bsp ingenieure GmbH • Sudetenstraße 1e • 38114 Braunschweig

Gemeinde Meine
Herr Andreas Betker
Abbesbütteler Straße 4

38527 Meine

bsp ingenieure GmbH

Geschäftsführer:
Dr.-Ing. Thomas Bergs
Dipl.-Ing. Thomas Siegert

Beratende Ingenieure
Geotechnik Umweltschutz

Unser Zeichen:	Bearbeiter:	E-Mail:	Durchwahl:	Datum:
Projekt-Nr.: 474.23	Sascha Bertram	s.bertram@bsp-ingenieure.de	0531 698813-53	16.01.2024

Projekt: **Bebauungsplan „Moorkamp“, Wedelheine**

1. Bericht: **Baugrunduntersuchung und Baugrundgutachten**

Auftraggeber: **Gemeinde Meine**
Abbesbütteler Straße 4

38527 Meine

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

		Seite
1	Vorgang, Aufgabenstellung	4
2	Kenntnisstand und Unterlagen	4
3	Baugrunderkundung	5
3.1	Kleinrammbohrungen	5
3.2	Geotechnische Proben und Laborversuche	6
3.3	Versickerungsversuche	7
3.4	Umwelttechnische Untersuchungen	8
4	Baugrund, Geotechn. Kategorie und bodenmechanische Kennwerte	8
4.1	Morphologie und Bestand	8
4.2	Baugrundaufbau	8
4.3	Bautechn. und bodenmechanische Eigenschaften sowie Homogenbereiche	10
5	Grundwasser	11
6	Umwelttechnische Untersuchungen	12
6.1	Bewertungskriterien	12
6.2	Ergebnisse und Bewertung	12
6.3	Hinweise zur Entsorgung und Verwertung	14
7	Allgemeine Gründungsempfehlungen	14
7.1	Planstraßen	14
7.2	Kanäle und Leitungen	15
7.3	Gebäude	17
7.4	Hinweise zur Regenwasserversickerung	17
8	Hinweise zur Bauausführung	18

A N L A G E N V E R Z E I C H N I S

1	Lagepläne
1.1	Übersichtslageplan
1.2	Lageplan mit Aufschlusspunkten
2	Baugrundschnitte
2.1	Baugrundschnitt A - A‘
2.2	Baugrundschnitt B - B‘
2.3	Baugrundschnitt C - C‘
2.4	Baugrundschnitt D - D‘
2.5	Baugrundschnitt E - E‘
3	Schichtenverzeichnisse
4	Bodenmechanische Laborversuche
4.1	Wassergehalte
4.2	Körnungslinien
5	Chemische Analytik
5.1	Probenliste / Abfalltechnische Klassifikation
5.2	Tabellarische Auswertungen
5.3	Analysenberichte
6	Versickerungsversuche

1 Vorgang, Aufgabenstellung

Die Gemeinde Meine plant im Ortsteil Wedelheine die Aufstellung des Bebauungsplans „Moorkamp“. Der beauftragte Planer ist das Büro für Stadtplanung Dr.-Ing. W. Schwerdt.

bsp ingenieure wurden von der Gemeinde Meine am 11.09.2023 beauftragt, eine Baugrunderkundung durchzuführen und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

Für die Aufstellung des Bebauungsplans sind durch geotechnische und umwelttechnische Untersuchungen für die weiteren Planungen zu klären:

- Bodenaufbau im Bereich des Untersuchungsgebietes,
- Feststellung des Schwankungsbereiches für Grundwasser,
- Abschätzung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes,
- Allgemeine Baugrundbeurteilung mit Bodenkennwerten und Homogenbereichen,
- Gründungsempfehlungen für den Straßen-, Kanal- und Leitungsbau sowie für Gebäude,
- Schadstoffbelastungen der am Standort vorhandenen Böden.

Der vorliegende Bericht beinhaltet die Untersuchungsergebnisse und Angaben zur allgemeinen Bebaubarkeit sowie Hinweise und Empfehlungen, die bei der weiteren Planung, Ausschreibung und Bauausführung zu berücksichtigen sind.

2 Kenntnisstand und Unterlagen

Nach derzeitigem Kenntnisstand [U1] ist in der Gemeinde Meine im Ortsteil Wedelheine die Aufstellung des Bebauungsplans „Moorkamp“ vorgesehen. In dem ca. 4,7 ha großen Plangebiet werden Grundstücke erschlossen, für die Verkehrswege und Kanäle bzw. Leitungen gebaut werden müssen. Die geplanten Verlegetiefen der Kanäle / Leitungen lagen zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht vor. Das Plangebiet liegt am südwestlichen Rand der Ortschaft Wedelheine. Südöstlich verläuft der Mittellandkanal. Im Westen und Norden grenzen landwirtschaftlich genutzte Flächen an.

Für die Erstellung dieses Berichtes standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

[U1] Büro für Stadtplanung Dr.-Ing. W. Schwerdt, Herr Lindenlaub: Angaben zum Bauvorhaben sowie einfacher Lageplan Gebietsabgrenzung Baulandfläche Wedelheine (ohne Maßstab, nicht datiert), per Mail am 09.08.2023

[U2] Leitungspläne LSW Netz, Wasserverband Gifhorn und Telekom (Stand: 26.10.2023)

[U3] NIBIS Kartenserver (2021), Geologische Karte von Niedersachsen und Bremen 1:25.000, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover

[U4] NIBIS Kartenserver (2021), Frühgeschichtliche Hochwasserereignisse, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover

[U5] NIBIS Kartenserver (2021), Gefahrenhinweiskarte, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover

[U6] NIBIS Kartenserver (2021), Grundwasservorkommen, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover

[U7] Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz: Interaktive Umweltkarten der Umweltverwaltung

[U8] Topographische Karte M: 1:50.000, Niedersachsen/Bremen, 2000

[U9] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), 09.07.2021

[U10] Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV): Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke, 09.07.2021

[U11] DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Stand: April 2005

[U12] Prinz, Helmut: Abriss der Ingenieurgeologie, 2. Auflage, Stuttgart, 1991

[U13] Fuchs, Haugwitz: Homogenbereiche, 1. Auflage, 2016

[U14] FGSV: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), Ausgabe 2012

3 Baugrunderkundung

3.1 Kleinrammbohrungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse sowie zur Entnahme von Bodenproben wurden am 01.11.2023 von der anstehenden Geländeoberkante (GOK) insgesamt 12 Kleinrammbohrungen (KRB) DN 85 – 55 mm gemäß DIN EN ISO 22475-1 bis in eine Endtiefe von 5,0 m unter GOK im Plangebiet ausgeführt (Tabelle 1).

Tabelle 1: Kleinrammbohrungen (KRB)

Aufschluss	Datum	Endtiefe u. GOK [m]	Ansatzhöhe (GOK) [mNHN]	Grundwasser angebohrt [m u. GOK]	Grundwasser nach Bohrende [m u. GOK]	Grundwasser nach Bohrende [mNHN]	Probe (P) [St.]	Bemerkung
KRB 1	01.11.23	5,0	76,47	-	-	-	5	-
KRB 2	01.11.23	5,0	76,72	-	-	-	5	-
KRB 3	01.11.23	5,0	76,03	-	-	-	4	-
KRB 4	01.11.23	5,0	75,59	-	-	-	4	-
KRB 5	01.11.23	5,0	75,76	-	-	-	5	-
KRB 6	01.11.23	5,0	75,24	-	-	-	4	-
KRB 7	01.11.23	5,0	74,98	-	-	-	5	-
KRB 8	01.11.23	5,0	75,81	-	-	-	5	-
KRB 9	01.11.23	5,0	75,01	-	-	-	4	-
KRB 10	01.11.23	5,0	74,41	-	-	-	4	-
KRB 11	01.11.23	5,0	74,59	-	-	-	4	-
KRB 12	01.11.23	5,0	74,44	-	-	-	4	-
Anzahl	12	60,0	12	-	-	-	53	-

Die Lagen- und Höheneinmessung erfolgte mittels globalem Navigationssatellitensystem (GNSS).

Die Lage der Aufschlusspunkte ist in Anlage 1.2 eingetragen. Die Baugrundschnitte sind in der Anlage 2 dargestellt. Die Schichtenverzeichnisse sind in Anlage 3 enthalten.

3.2 Geotechnische Proben und Laborversuche

An fünf repräsentativen Bodenproben aus den KRB wurden folgende bodenmechanische Laborversuche ausgeführt:

- fünf Bestimmungen des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17892-1,
- fünf Bestimmungen der Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind der Tabelle 2 sowie Anlage 4 zu entnehmen:

Tabelle 2: Wassergehalte und Kornverteilungen

Aufschluss	Probe	Entnahme-tiefe u. GOK [m]	Wasser-gehalt [%]	Feinkorn-anteil [%]	Sand-anteil [%]	Kies-anteil [%]	k_f-Wert [m/s]	Schicht
KRB 1	P 3	1,5 – 3,0	3,9	2,1	77,3	20,6	1,6 E-04	Sand, 3
KRB 4	P 2	0,3 – 1,7	7,3	13,1	85,6	1,2	n.b.	Sand, 3
KRB 8	P 2	0,3 – 1,0	17,3	27,0	65,8	7,2	3,6 E-06	Sand, 3
KRB 10	P 3	2,0 – 3,5	2,6	0,9	98,8	0,3	2,6 E-04	Sand, 3
KRB 12	P 3	2,0 – 3,5	3,7	2,0	95,7	2,3	3,0 E-04	Sand, 3
Anzahl	5	-	5	5			4	-

n.b.: nicht bestimmbar (außerhalb der Gültigkeitsregeln)

3.3 Versickerungsversuche

Zur Ermittlung der Durchlässigkeiten des anstehenden Bodens wurde am 03.11.2023 im Bereich der KRB 4 und KRB 8 jeweils ein Versickerungsversuch (Well Permeameter Method) durchgeführt.

Hierzu wurden Kleinrammbohrungen (Ø 6,5 cm) bis auf die Unterkante des Infiltrationsbereiches ausgeführt (siehe Tabelle 3) und mit einem 2“-PVC-Filterrohr ausgebaut, um ein Zufallen des Bohrloches zu verhindern. Aus einem in Augenhöhe aufgebauten Wasserbehälter wurde über eine Schlauchleitung Wasser in das zu beprobende Bohrloch geleitet. Das Wasser fließt über ein Schwimmerventil, welches den Wasserstand im Bohrloch auf einem eingestellten Niveau hält. Zur Berechnung des k_f-Wertes werden der Durchmesser des Bohrloches, die Tiefe und der Wasserstand des Bohrloches und die Infiltrationsmenge über die Zeit erfasst.

Die Ergebnisse der durchgeführten Versickerungsversuche sind in der folgenden Tabelle 3 dargestellt. Die zugehörigen Protokolle sind der Anlage 6 zu entnehmen.

Tabelle 3: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Versuch	Datum	Infiltrationsbereich [m u. GOK]	k_f-Wert [m/s]	Schicht
KRB 4	03.11.2023	0,40 – 0,50	1,9 E-05	Sand, 3
KRB 8	03.11.2023	0,40 – 0,50	3,1 E-05	Sand, 3
Anzahl	2	-	2	-

3.4 Umwelttechnische Untersuchungen

Aus den entnommenen Bodenproben wurden insgesamt drei Mischproben für abfalltechnische Untersuchungen hergestellt und der BIOLAB Umweltanalysen GmbH, Braunschweig, zur Analytik übergeben.

Die Mischprobe des Oberbodens (MP 1) wurde gemäß der Vorsorgewerte der BBodSchV [U9] untersucht.

An den Mischproben der aufgefüllten und natürlichen Böden (MP 2 und MP 3) wurden Analysen gemäß ErsatzbaustoffV [U10] durchgeführt.

Eine Übersicht der Zusammenstellung der Mischproben und des Untersuchungsumfanges sind der Anlage 5.1 zu entnehmen.

4 Baugrund, Geotechn. Kategorie und bodenmechanische Kennwerte

4.1 Morphologie und Bestand

Das Plangebiet befindet sich am südwestlichen Rand der Ortschaft Wedelheine. Die für die Bebauung vorgesehene Fläche war zum Zeitpunkt der Erkundung relativ eben und wurde landwirtschaftlich genutzt.

Gemäß der Gefahrenhinweiskarte des LBEG [U5] ist am südöstlichen Rand des Plangebietes entlang des Mittellandkanals „**mit setzungsempfindlichen anthropogenen Auffüllungen und mit geringen bis großen Setzungsdifferenzen aufgrund wechselnder Steifigkeiten**“ zu rechnen.

4.2 Baugrundaufbau

Nach der geologischen Karte [U3] ist im Bereich des Untersuchungsgebietes oberflächennah mit glazifluviatilen Sanden des Drenthe-Stadiums zu rechnen.

Als Ergebnis der Kleinrammbohrungen liegt im Plangebiet folgender Baugrundaufbau vor:

<u>Oberboden (Schicht 1)</u>

- An der Geländeoberkante in allen KRB erkundet
- Mittelsand, feinsandig, vereinzelt schwach schluffig, humos
- Erbohrte Schichtmächtigkeiten: ca. 0,30 m – 0,40 m
- Farbe: dunkelbraun

Auffüllung (Schicht 2)

- In KRB 2 unterhalb des Oberbodens erkundet
- Oberflächennah ein Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach humos und mit der Tiefe ein Sand, stark schluffig, schwach humos
- Erbohrte Schichtoberkante: 0,30 m u. GOK
- Erbohrte Schichtunterkante: 2,20 m u. GOK
- Erbohrte Schichtmächtigkeit: ca. 1,90 m
- Farbe: dunkelbraun
- Konsistenz Schluff: nach geotechnischer Bohrkernansprache steif
- Lagerungsdichte Sand: erfahrungsgemäß mitteldicht
- Durchlässigkeit nach DIN 18130-1, Tab. 1: schwach durchlässig

Sand (Schicht 3)

- Unterhalb des Oberbodens bzw. unterhalb der Auffüllung in KRB 2 wurden in sämtlichen KRB Sande erkundet
- Bei den Sanden handelt es sich überwiegend um Mittelsande mit variierenden Anteilen an feinsandigen sowie grobsandigen, kiesigen und schluffigen Beimengungen
- Erfahrungsgemäß können in den Sanden Steine und Blöcke enthalten sein
- Erbohrte Schichtoberkanten: 0,30 m – 2,20 m u. GOK
- Erbohrte Schichtunterkante: 5,00 m u. GOK (Endtiefe)
- Erbohrte Schichtmächtigkeiten: ca. 2,80 m – 4,70 m (Schichtunterkante nicht erreicht)
- Farbe: hellbraun, z.T. grau
- Lagerungsdichte: erfahrungsgemäß mindestens mitteldicht
- Durchlässigkeit nach DIN 18130-1, Tab. 1: durchlässig bis stark durchlässig (k_f-Werte von 3,6 E-06 m/s bis 3,0 E-04 m/s gemäß Laborergebnissen und 1,9 E-05 m/s bzw. 3,1 E-05 m/s gemäß Versickerungsversuche)

4.3 Bautechn. und bodenmechanische Eigenschaften sowie Homogenbereiche

Die angetroffenen Bodenarten werden, wenn bodenmechanisch vergleichbar, zusammengefasst und können bautechnisch wie folgt klassifiziert bzw. beurteilt werden (Tabelle 4). Die Einteilung in Homogenbereiche erfolgt nach einzusetzenden Erdbaugeräten für einzelne oder mehrere Boden- und Felsschichten mit vergleichbaren Eigenschaften. Eine weitere Unterteilung wird aufgrund der Schadstoffbelastungen vorgenommen:

Tabelle 4: Bautechnische Eigenschaften

Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300 (alt)	Homogenbereich nach DIN 18300	Frostempfindlichkeit nach ZTVE StB 09	Verdichtbarkeitsklassen nach ZTVA-StB 97
Oberboden, 1	OH	1	A	F2	-
Auffüllung, 2	[SU*], [UL]	4	B	F3	V2, V3
Sand, 3	SE, SW, SU, SU*	3, 4	B	F1 – F3	V1, V2

Unter Berücksichtigung und Wertung aller Ergebnisse können für erdstatische Berechnungen die folgenden charakteristischen, mittleren Bodenkennwerte angesetzt werden, wobei bodenmechanisch vergleichbare Böden zusammengefasst sind (Tabelle 5):

Tabelle 5: Charakteristische, mittlere bodenmechanische Kennwerte

Bodenart	Lagerungsdichte Konsistenz	Wichte		Scherparameter		Steifemodul
		cal γ [kN/m^3]	cal γ' [kN/m^3]	cal φ' [°]	cal c' [kN/m^2]	E_s [MN/m^2]
Oberboden, 1	locker	keine bautechnische Verwendung				
Auffüllung, 2	mitteldicht / steif	17,5 - 18,5	9,0 - 10,0	27,5 – 30,0	0 – 2	8 – 30
Sand, 3	mitteldicht	17,0 - 18,0	9,5 - 10,5	30,0 – 32,5	0	30 – 80

Nach derzeitigem Planungsstand und aufgrund der Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen wird das geplante Bauvorhaben in die **Geotechnische Kategorie 2 (GK 2)** eingestuft.

Für die einzelnen Homogenbereiche können für die Erdarbeiten folgende geotechnische Eigenschaften, die aus Laborversuchen abgeleitet oder aus Erfahrungen [U12], [U13] gewonnen wurden, angenommen werden (Tabelle 6).

Tabelle 6: Geotechn. Eigenschaften der Homogenbereiche A und B für Erdarbeiten der GK 2

Homogenbereich			**A**		**B**	
Ortsübliche Bezeichnung			Oberboden		Auffüllung, Sand	
Einstufung nach BBodSchV / EBV			Vorsorgewerte eingehalten		BM-0	
			Versuchs-werte	Spannweite geschätzt	Versuchs-werte	Spannweite geschätzt
Korngrößenverteilung			-	Sand	Ton bis Kies	Ton bis Kies
Massen-anteil an Steinen / Blöcken	> 63 - 200 mm	[%]	-	0	0	0 – 5
	> 200 - 630 mm	[%]	-	0	0	0 – 2
	> 630 mm	[%]	-	0	0	0 – 1
Dichte		[g/cm³]	-	1,5 – 1,7	-	1,7 – 1,9
Undränierte Scherfestigkeit c_u		[kPa]	-	-	-	20 – 200
Wassergehalt w		[%]	-	2 – 40	2,6 – 17,3	2 – 40
Plastizitätszahl I_p		[%]	-	-	-	10 – 25
Konsistenzzahl I_c			-	-	-	0,5 – 1,25
Bezogene Lagerungsdichte I_D		[%]	-	15 – 35	-	35 – 65
Organischer Anteil		[%]	-	2 – 6	-	0 – 2
Bodengruppe			OH		[SU*], [UL], SE, SW, SU, SU*	

5 Grundwasser

Gemäß [U4] gibt es im Plangebiet keine Hinweise auf frühgeschichtliche Überflutungsereignisse.

Das Plangebiet liegt gemäß [U7] in einem **Trinkwasserschutzgebiet der Schutzzone III**.

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurde in den Kleinrammbohrungen kein Grundwasser angetroffen.

Genaue Aussagen zum Schwankungsbereich des Grundwassers, z.B. langjährige Pegeldaten o.ä., liegen uns nicht vor. Gemäß [U6] befindet sich die Lage der Grundwasseroberfläche auf einer Höhe von > 60 mNHN bis 65 mNHN.

Im oberflächennahen Bereich kann es nach starken Niederschlagsereignissen und feuchten Witterungsperioden im Bereich der wenig wasserdurchlässigen Böden ($k_f \leq$ 1 E-04 m/s nach DIN 18533-1) zu Staunässe durch versickerndes Niederschlagswasser kommen.

Als höchster zu erwartender Grundwasserstand (HGW) kann ein Grundwasserstand von ca. 8,0 m u. GOK angesetzt werden. Der für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen erforderliche mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) kann mit einer Höhe von ca. 10,0 m u. GOK angesetzt werden.

6 Umwelttechnische Untersuchungen

6.1 Bewertungskriterien

Die Ergebnisse der Oberbodenproben werden gemäß der Vorsorgewerte der BBodSchV [U9] bewertet.

Die Analyseergebnisse der Auffüllungen und natürlichen Böden werden gemäß ErsatzbaustoffV, Anlage 1, Tabelle 3 (Bodenmaterial) [U10] eingestuft.

Tabellarische Zusammenfassungen der Analysenergebnisse sind in der Anlage 5.2 enthalten. Die Analysenberichte sind der Anlage 5.3 beigefügt.

6.2 Ergebnisse und Bewertung

Oberboden (Schicht 1)

Beurteilung und Zuordnung der Schadstoffkonzentrationen gemäß BBodSchV [U9]

Mischprobe:	MP 1 = Oberboden Einzelheiten zur Zusammensetzung der Mischprobe siehe Probenliste in Anlage 5.1
Maßgebende Parameter/ Schadstoffkonzentrationen:	Keine / unerheblich
Einstufung gemäß BBodSchV:	Die Vorsorgewerte werden eingehalten
Verwertung:	Der Oberboden darf gemäß BBodSchV am Herkunftsort umgelagert sowie außerhalb der Baufläche zur „Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht“ i.S.d. BBodSchV verwertet werden. Ebenso ist eine Verwertung auf Flächen mit land- bzw. gartenbaulicher Folgenutzung gemäß § 7 (3) BBodSchV zulässig.

	Eine Alternative ist die Beseitigung auf eine geeignete Deponie.
	Entsorgung im vereinfachten Verfahren (keine Andienungspflicht bei der NGS)

Auffüllung und Sand (Schichten 2 und 3)

Beurteilung und Zuordnung der Schadstoffkonzentrationen gemäß EBV [U10]

Mischproben:	MP 2 = Auffüllung MP 3 = Sand Einzelheiten zur Zusammensetzung der Mischproben siehe Probenliste in Anlage 5.1
Maßgebende Parameter/ Schadstoffkonzentrationen:	Keine / unerheblich
Materialklasse gemäß EBV:	BM-0
AVV-Abfallschlüssel:	17 05 04
Abfallbezeichnung:	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen
Einstufung:	Nicht gefährlicher Abfall
Entsorgung:	Vorrangig stoffliche Verwertung im Erdbau gemäß EBV (sofern bautechnisch geeignet), alternativ Beseitigung auf geeigneter Deponie Entsorgung im vereinfachten Verfahren (keine Andienungspflicht bei der NGS)

6.3 Hinweise zur Entsorgung und Verwertung

Die abfalltechnische Klassifikation und die zugehörigen Abfallschlüssel nach Abfallverzeichnisverordnung (AVV) gehen aus der nachfolgenden Tabelle hervor.

Tabelle 7: Abfalltechnische Klassifikation

Schicht	Lage	Klassifikation [U9], **Fehler! Verweisquelle**	AVV-Abfallschlüssel
Oberboden	Gesamtes Plangebiet	Vorsorgewerte eingehalten	-
Auffüllung	Bereich KRB 2	BM-0	17 05 04
Sand	Gesamtes Plangebiet	BM-0	17 05 04

Je nach gewähltem Entsorgungsweg und Entsorgungsanlage können ggf. zusätzliche Deklarationsanalysen (z.B. gem. DepV) erforderlich werden.

7 Allgemeine Gründungsempfehlungen

7.1 Planstraßen

Die Höheneinordnung bzw. Gradienten der Planstraßen standen zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht fest.

Nach dem Abschieben des Oberbodens der Schicht 1 stehen im Planum die Auffüllung der Schicht 2 sowie im Wesentlichen der Sand der Schicht 3 an (s. Anlage 2).

Der Sand ist überwiegend als nicht frostempfindlich (F1) und die bindige, humose Auffüllung im Bereich der KRB 2 als sehr frostempfindlich (F3) einzustufen. Der Einbau von Frostschutzschichten kann daher bereichsweise erforderlich werden.

Auf dem Sand der Schicht 3 wird der erforderliche Verformungsmodul gemäß RStO 12 [U14] auf dem Erdplanum von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² nach fachgerechter Nachverdichtung voraussichtlich zu erreichen sein, so dass Maßnahmen zur Tragfähigkeitserhöhung voraussichtlich nicht erforderlich werden.

Die bindige, humose Auffüllung im Bereich der KRB 2 ist nicht ausreichend tragfähig und im Niveau des Planums gegen gut verdichtbare Schüttstoffe auszutauschen (z.B. durch güteüberwachte Kies-Sand- oder Brechkorngemische gem. ZTV SoB-StB). Der Umfang der Verstärkung richtet sich nach der Tragfähigkeit des jeweiligen Untergrundes und sollte durch Plattendruckversuche auf dem Planum vorab geprüft werden.

Der Aufbau der Trag- und Frostschutzschichten richtet sich gemäß RStO 12 nach der gewählten Belastungsklasse und der geplanten Straßenbefestigung. Somit sind Aufbau und Dicken der jeweiligen Schichten sowie die jeweiligen Verdichtungsanforderungen noch endgültig festzulegen. Zur Ermittlung der Schichtstärken werden die Ausführung von Plattendruckversuchen und ggf. das Anlegen von Probefeldern empfohlen.

Das Planum ist mit einer Querneigung herzustellen und vor witterungsbedingten Einflüssen sowie mechanischer Beanspruchung zu schützen. Grundsätzlich ist eine ausreichende Entwässerung des Planums bzw. des Oberbaus zu gewährleisten. Wir empfehlen bei der Durchführung der Erd- und Straßenbaumaßnahmen eine fachgutachterliche Begleitung mit entsprechenden Abnahmen von Erdplanien und Tragschichten.

Wasserhaltungsmaßnahmen

Nach derzeitigem Kenntnisstand werden im gesamten Plangebiet keine Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Anfallendes Tag-, Stau- und Sickerwasser ist über Pumpensümpfe aufzufangen und ordnungsgemäß abzuführen. Wasserhaltungsmaßnahmen sind grundsätzlich genehmigungspflichtig.

7.2 Kanäle und Leitungen

Bei den üblichen Verlegetiefen der Kanäle und Leitungen (ca. 1,0 m bis 3,0 m unter GOK) befinden sich die Grabensohlen größtenteils im Sand der Schicht 3 und nur bereichsweise im aufgefüllten Schluff bzw. stark schluffigen Sand der Schicht 2.

Der Sand besitzt bei mindestens mitteldichter Lagerung und der aufgefüllte Schluff bei einer mindestens steifen Konsistenz grundsätzlich eine ausreichende Tragfähigkeit als Auflager für Schächte, Kanäle und Leitungen. Beim Schluff ist der Einbau einer Bettungsschicht aus steinfreiem Sand erforderlich. Bindige Böden mit weicher bzw. weicher bis steifer Konsistenz in der Grabensohle sind nicht ausreichend tragfähig und gegen gut verdichtbares Material auszutauschen. Die Stärke der Bettungsschicht richtet sich nach dem Rohrdurchmesser und nach den auftretenden Lasten der Kanäle und sollte nach DIN EN 1610 min. d = 100 mm + 1/10 der Nennweite der Kanalrohre in mm betragen.

Wiedereinbau der Aushubböden

Die ausgehobenen Sande der Schicht 3 sind bei geringem Feinkornanteil (< 5 M-%; Bodengruppen SE oder SW nach DIN 18196) uneingeschränkt zur Wiederverfüllung geeignet und

zum Wiedereinbau seitlich zu lagern. Sande mit höheren Feinkornanteilen (> 5 M-%; Bodengruppe SU und SU* nach DIN 18196) sind lediglich zum Wiedereinbau in der Verfüllzone zwischen Leitungszone und ca. 0,5 m unterhalb des Planums für den Straßenbau geeignet. Aus umwelttechnischer Sicht können Böden der Materialklassen BM-0, BM-0* und BM-F0* gemäß Ersatzbaustoffv [U10] generell für die Wiederverfüllung von Kanalgräben verwendet werden.

Für den Wiedereinbau des Sandes ist in der Leitungs- und Verfüllzone ein Verdichtungsgrad von mindestens 97 % der Proctordichte zu erreichen. Für die oberen ca. 0,5 m in der Verfüllzone sind lediglich die Sande der Schicht 3 mit geringem Feinkornanteil (s.o.) oder güteüberwachte Korngemische (Kiessand der Bodengruppen SW, GW nach DIN 18196 bzw. Mineralstoffgemische FSS nach ZTV SoB-StB 20) geeignet. Unter dem Planum für den Straßenoberbau ist ein Verdichtungsgrad von mindestens 100 % der Proctordichte nachzuweisen.

Verbaumaßnahmen

Grundsätzlich können die Leitungsgräben geböscht hergestellt werden. Zur Minimierung der Aushubmassen kann ein Verbau eingesetzt werden (z.B. Großtafelverbau). Bei der Herstellung der Leitungsgräben und den Verbaumaßnahmen ist insbesondere die DIN 4124 zu beachten. Zur Bemessung von einzusetzenden Verbauarten sind die Randbedingungen und Kennwerte aus Kapitel 4.3 anzusetzen. Zwischen dem Verbau und dem angrenzenden Boden ist ein kraftschlüssiger Verbund herzustellen. Das Entstehen von Auflockerungszonen sowie ein Nachbrechen des in der Grabenwandung anstehenden Bodens beim Entfernen der Verbauelemente sind auszuschließen (siehe DWA-A 139).

Durch baubegleitende Erdbaukontrollprüfungen ist ggf. festzustellen, ob durch die gewählte Bauweise Auflockerungen außerhalb des Kanalgrabens hervorgerufen wurden.

Wasserhaltungsmaßnahmen

Nach derzeitigem Kenntnisstand werden im gesamten Plangebiet keine Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Anfallendes Tag- und Sickerwasser ist über Pumpensümpfe aufzufangen und ordnungsgemäß abzuführen. Wasserhaltungsmaßnahmen sind grundsätzlich genehmigungspflichtig.

7.3 Gebäude

Grundsätzlich werden für jedes Gebäude eine projektbezogene Baugrunduntersuchung und ein Baugrundgutachten nach DIN 4020 erforderlich. Im Rahmen der Gründungsberatung werden die Bemessungsangaben für die Tragwerksplanung (zulässige Bodenpressungen, Bettungsziffern, Setzungen, etc.) sowie die Angaben zur Bauwerksabdichtung mitgeteilt.

Nicht unterkellerte Bauweise

Bei nicht unterkellerter Bauweise liegen die Gründungssohlen der Gebäude bei frostsicherer Einbindung (frostfreie Gründungstiefe mind. 0,8 m) überwiegend in den Sanden der Schicht 3 bzw. lokal im aufgefüllten Schluff der Schicht 2.

Der Sand ist bei einer mindestens mitteldichten Lagerung und der Schluff bei einer mindestens steifen Konsistenz ausreichend tragfähig und grundsätzlich in der Lage, die Bauwerkslasten setzungsverträglich aufzunehmen. Weich bzw. weich bis steif konsistente Böden in der Gründungssohle sind nicht ausreichend tragfähig und gegen gut verdichtbares Material (Brechkorngemische der Bodengruppen GW, GI nach DIN 18196 bzw. STS nach ZTV SoB-StB 20) auszutauschen. Das Material ist lagenweise (d ≤ 0,3 m) verdichtet einzubauen.

Unterkellerte Bauweise

Bei unterkellerter Bauweise liegen die Gründungssohlen der Gebäude (ca. t = 2,5 m unter GOK) im Sand der Schicht 3. Der Sand ist bei einer mindestens mitteldichten Lagerung ausreichend tragfähig und grundsätzlich in der Lage, die Bauwerkslasten setzungsverträglich aufzunehmen.

7.4 Hinweise zur Regenwasserversickerung

Die Bedingungen für eine planmäßige Versickerung von Niederschlagswasser werden in der DWA – A138 (ehemals: ATV-DVWK-Richtlinie A 138) benannt. Hierbei bestehen insbesondere folgende Forderungen:

- Durchlässigkeit der anstehenden Böden im Bereich zwischen $1x10^{-3}$ bis $1x10^{-6}$ m/s.
- Ausreichend mächtiger Sickerraum, d.h. Mindestabstand zwischen Versickerungselement und Mittlerem höchstem Grundwasserstand (MHGW; meist a ≥ 1,0 m).
- Ausreichender Abstand zu Kellern und anderen baulichen Anlagen.
- Keine Verunreinigungen, z.B. Altlasten, im hydraulischen Einflussbereich.

- Keine Stoffanreicherungen mit hohem Freisetzungspotential im Einflussbereich.
- Keine Materialien im Sickerraum, die eine nachteilige Veränderung des Sicker- und Grundwassers hervorrufen können.

Nach den Ergebnissen der Kapitel 4 bis 6 (Boden-, Grundwasser- und Schadstoffsituation) ist eine dezentrale Regenwasserversickerung entsprechend den Anforderungen der DWA – A 138 (ehemals ATV-DVWK A 138) in den natürlichen Sanden der Schicht 3 zulässig.

Im Bereich des aufgefüllten Schluffs bzw. des stark schluffigen Sandes im Bereich der KRB 2 ist eine dezentrale Regenwasserversickerung entsprechend den Anforderungen der DWA – A 138 aufgrund der schwachen Durchlässigkeit nicht zulässig.

Falls lokal eine oberflächennahe Versickerung in den Sanden der Schicht 3 angestrebt wird, sind die aus den Versickerungsversuchen abgeleiteten k_f-Werte für die Bemessung von Versickerungsanlagen mit einem Korrekturbeiwert von 2,0 bzw. die aus den Kornverteilungsanalysen abgeleiteten k_f-Werte mit einem Korrekturbeiwert von 0,2 zu beaufschlagen.

Die aus den Versickerungsversuchen abgeleiteten k_f-Werte liegen für den Sand der Schicht 3 zwischen ca. 1,9 E-05 m/s und ca. 3,1 E-05 m/s. Daraus ergeben sich **Bemessungs-k_f-Werte von ca. 3,8 E-05 m/s bis 6,2 E-05 m/s**.

Die aus den Kornverteilungen abgeleiteten k_f-Werte liegen für den Sand der Schicht 3 zwischen ca. 3,6 E-06 m/s und ca. 3,0 E-04 m/s. Daraus ergeben sich **Bemessungs-k_f-Werte von ca. 7,2 E-07 m/s bis 6,0 E-05 m/s**.

Als Bemessung für die Planung von Versickerungsanlagen wird ein **k_f = 3,0 E-05 m/s** festgelegt.

8 Hinweise zur Bauausführung

Nach dem Abschieben des Oberbodens der Schicht 1 sowie nach ggf. erforderlichem Aushub der Auffüllung der Schicht 2 ist der Sand der Schicht 3 mit geeignetem Verdichtungsgerät nachzuverdichten.

Die Erdplanien und Grabensohlen für den Straßen- und Kanalbau sind vor Witterungseinflüssen und der Gefahr des Aufweichens durch Niederschläge, Frost sowie durch mechanische Beanspruchung wie Befahren, zu schützen.

Wir empfehlen bei der Durchführung von Erdbau- und Gründungsmaßnahmen eine fachgutachterliche Begleitung mit entsprechenden Abnahmen von Erdplanien oder Gründungssohlen.

Für die Planung der einzelnen Gebäude und die Bemessung der Gründungen sind objektbezogene Baugrunderkundungen durchzuführen.

Sollten sich bei den Erdarbeiten Hinweise auf besondere Belastungen von Aushubmassen mit Umweltschadstoffen bzw. organoleptische Auffälligkeiten (d.h. nach Geruch und Augenschein) ergeben, so sind diese Massen ggf. separat zu lagern und zu beproben.

Bei Änderungen der diesem Gutachten zu Grunde liegenden Unterlagen, Angaben oder Annahmen ist Rücksprache mit unserem Büro zu halten, da sich dann geänderte Schlussfolgerungen und Empfehlungen ergeben können. Bei Rückfragen oder ergänzende Erläuterungen bitten wir ebenfalls um entsprechende Rücksprache.

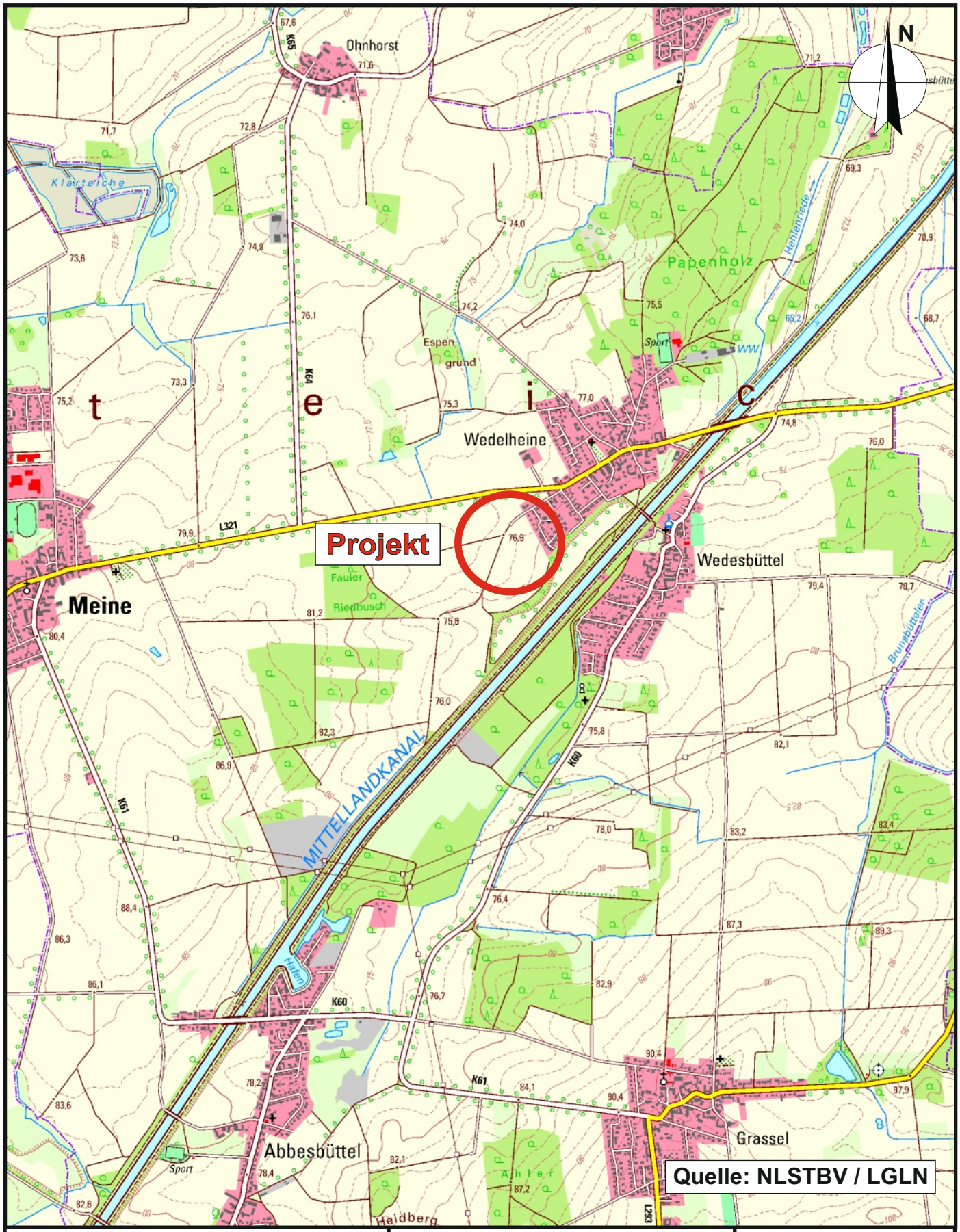
Dr.-Ing. Thomas Bergs

M.Sc. Geoökol. Sascha Bertram

Verteiler

Gemeinde Meine, Herr Betker	1 x Bericht
Büro für Stadtplanung Dr.-Ing. W. Schwerdt, Herr Lindenlaub	Bericht als PDF

Gemeinde Meine	**Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine**	Auftr.Nr.: 474.23 Datum: 21.11.23 M 1:
bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz GmbH Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig +49 531 698813-20	**Lagepläne**	Gez.: MK Bearb.: SB Anl.Nr.: 1



Gemeinde Meine	**Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine**	Auftr.Nr.: 474.23
		Datum: 21.11.23
		M 1: 25.000
bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz GmbH Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig +49 531 698813-20	**Übersichtslageplan**	Gez.: MK
		Bearb.: SB
		Anl.Nr.: 1.1



Gemeinde Meine

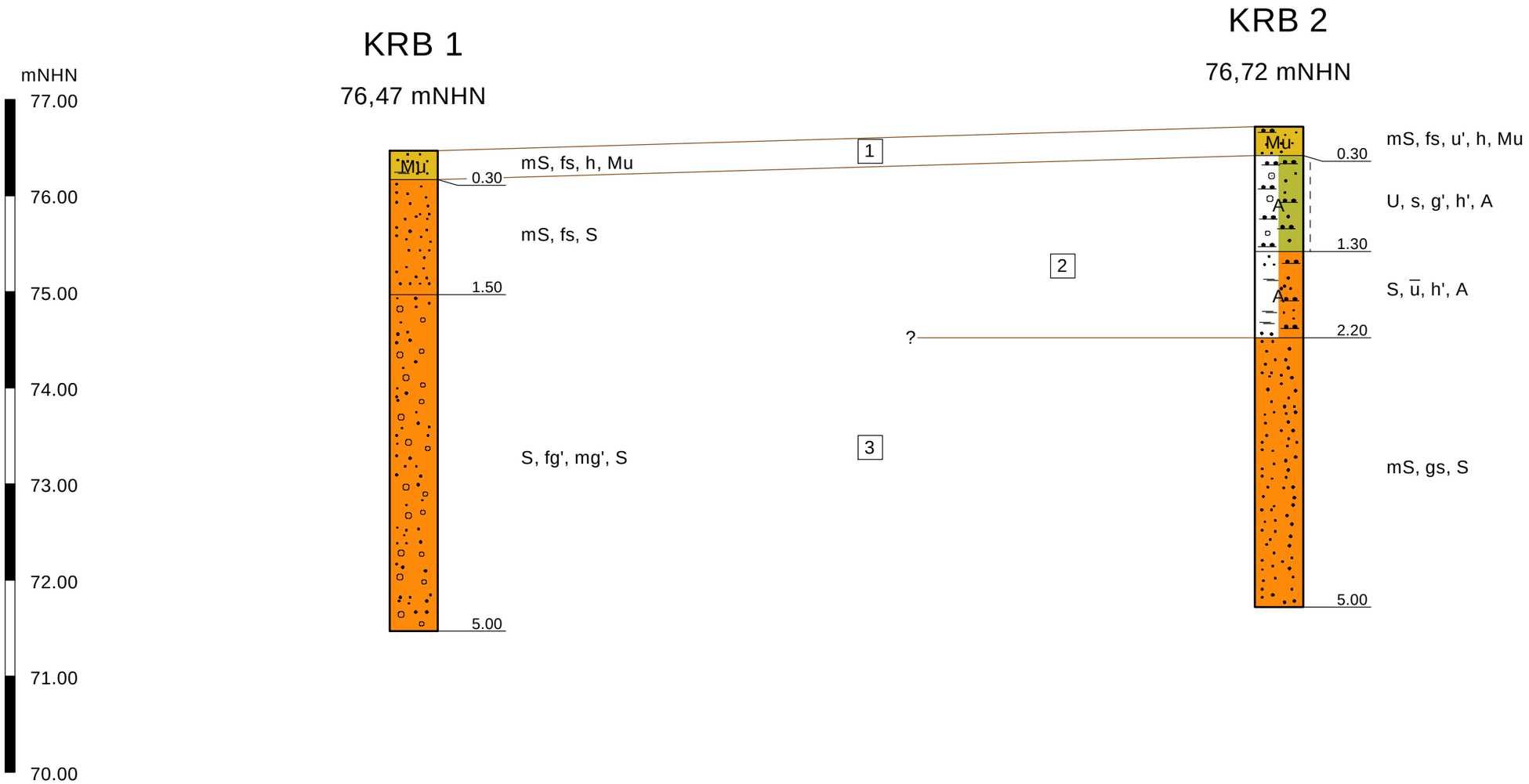
Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Auftr.Nr.:	474.23
Datum.:	20.11.23
M 1:	1.000 (A4)
Gez.:	VW
Bearb.:	SB
Anl.Nr.:	1.2

bsp ingenieure
Geotechnik Umweltschutz
GmbH +49 531 698813-20
Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig

Lageplan mit Aufschlusspunkten

Gemeinde Meine	**Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine**	Auftr.Nr.: 474.23 Datum: 21.11.23 M 1:
bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz GmbH Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig +49 531 698813-20	**Baugrundschnitte**	Gez.: MK Bearb.: SB Anl.Nr.: 2



Legende

steif

Mu Mutterboden

A Auffüllung

Schluff

Sand

1 Oberboden
2 Auffüllung
3 Sand

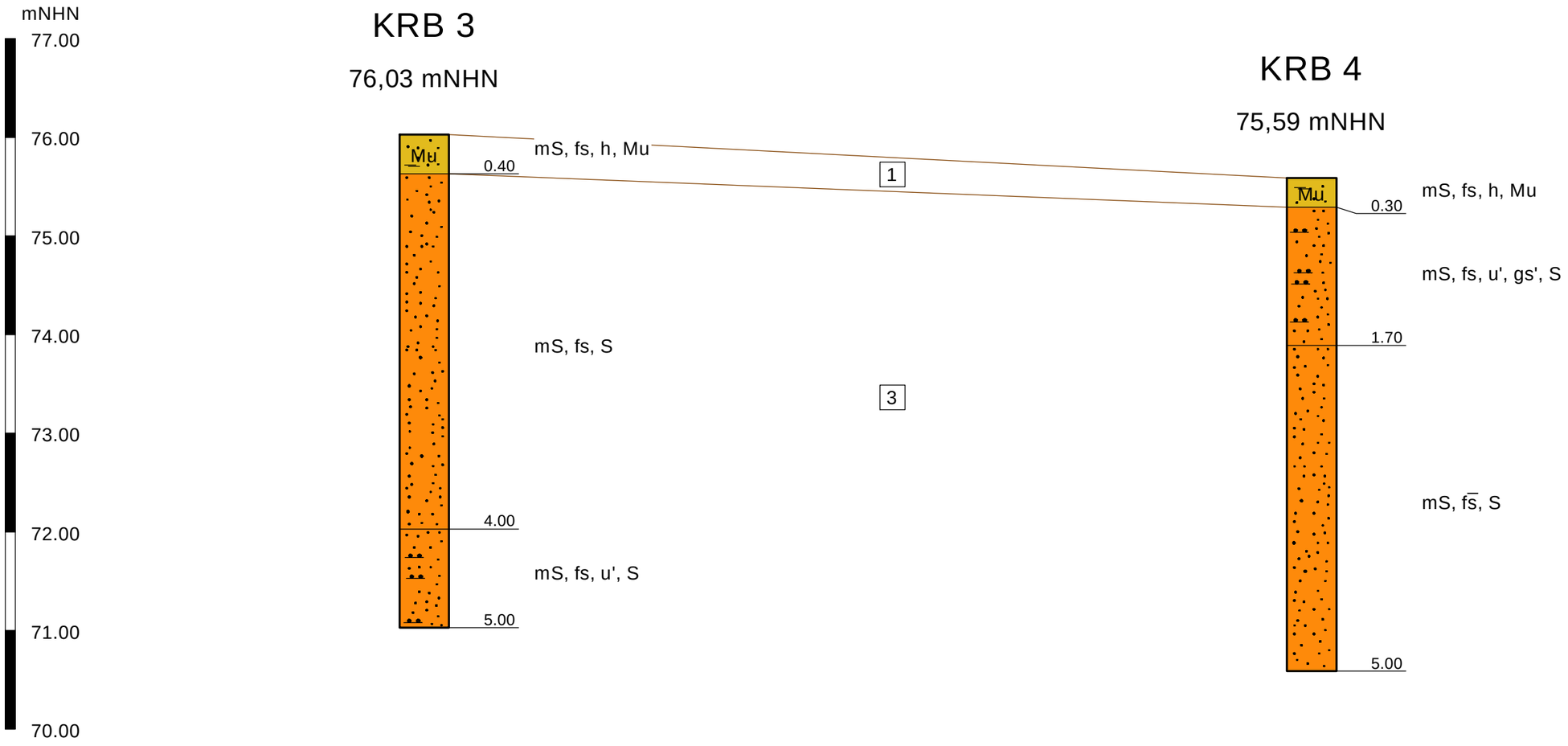
Gemeinde Meine

Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Baugrundschnitt A - A'

Auftr.Nr.:	474.23
Datum:	11.01.24
M. d. H.:	1:50
Gez.:	MK
Bearb.:	SB
Anl.Nr.:	2.1

bsp ingenieure
Geotechnik Umweltschutz GmbH
+49 531 698813-20
Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig



Legende

Mu	Mutterboden		Schluff
A	Auffüllung		Sand

1 Oberboden
2 Auffüllung
3 Sand

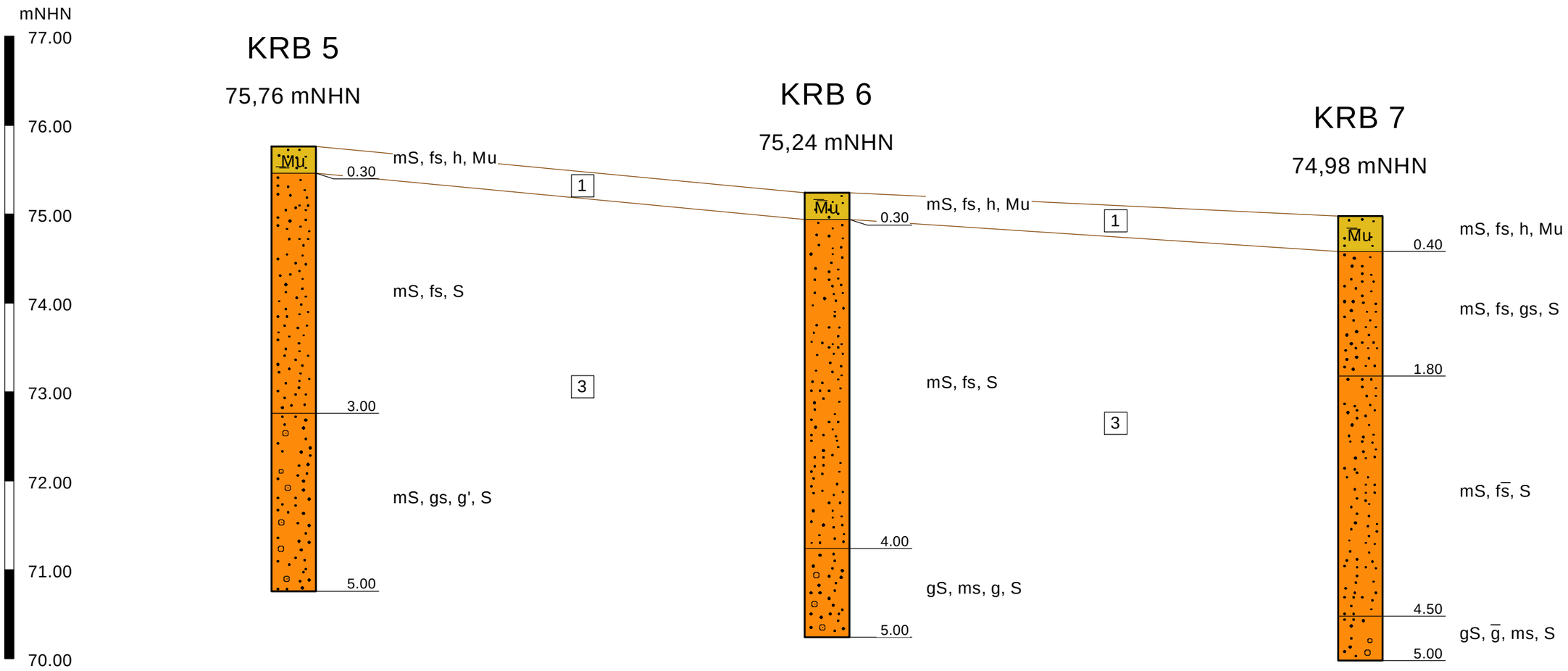
Gemeinde Meine

Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Auftr.Nr.:	474.23
Datum:	11.01.24
M. d. H.:	1:50
Gez.:	MK
Bearb.:	SB
Anl.Nr.:	2.2

bsp ingenieure
Geotechnik Umweltschutz GmbH
+49 531 698813-20
Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig

Baugrundschnitt B - B'



Legende

Mu	Mutterboden		Schluff
A	Auffüllung		Sand

1 Oberboden
2 Auffüllung
3 Sand

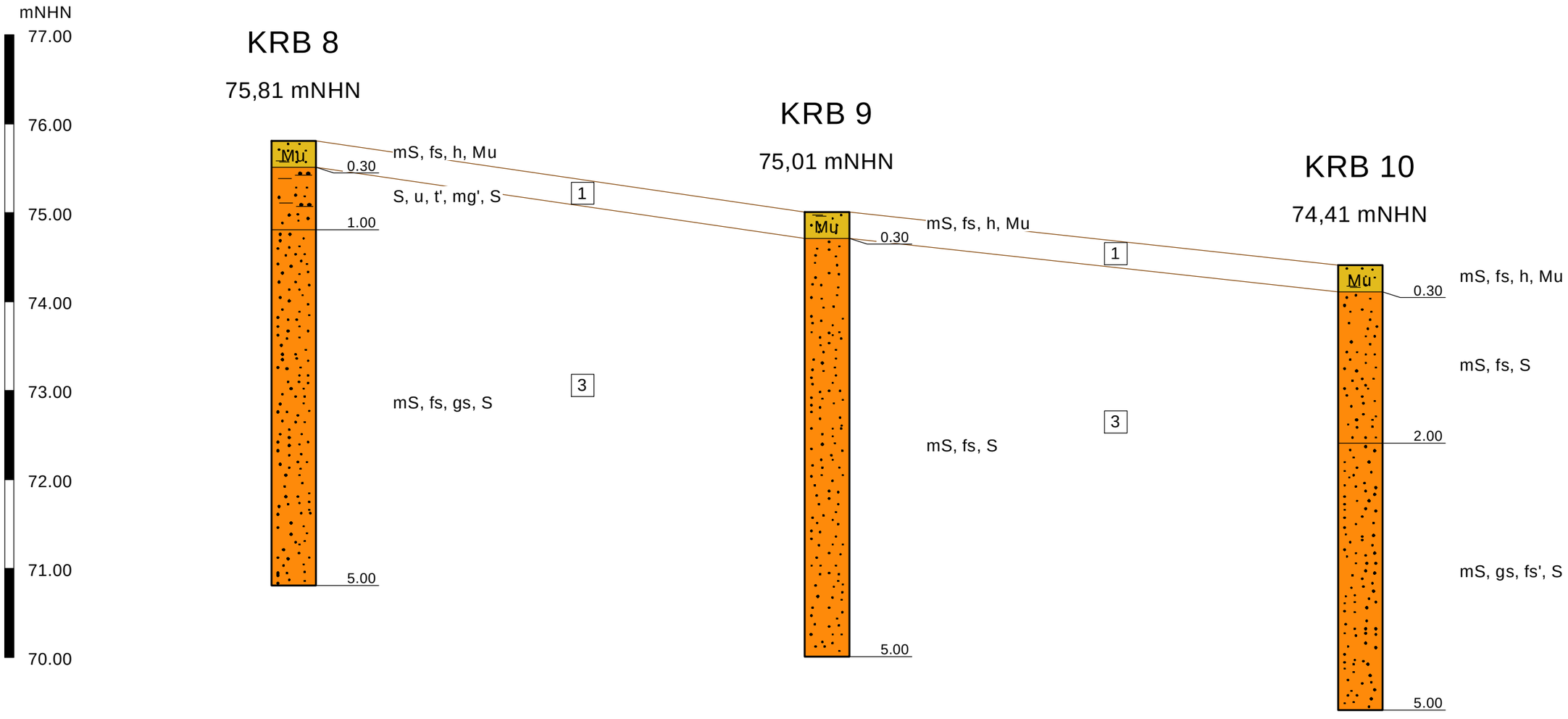
Gemeinde Meine

Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Baugrundschnitt C - C'

Auftr.Nr.:	474.23
Datum:	21.11.23
M. d. H.:	1:50
Gez.:	MK
Bearb.:	SB
Anl.Nr.:	2.3

bsp ingenieure
Geotechnik Umweltschutz GmbH
+49 531 698813-20
Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig



Legende

Mu	Mutterboden		Schluff
A	Auffüllung		Sand

1 Oberboden
2 Auffüllung
3 Sand

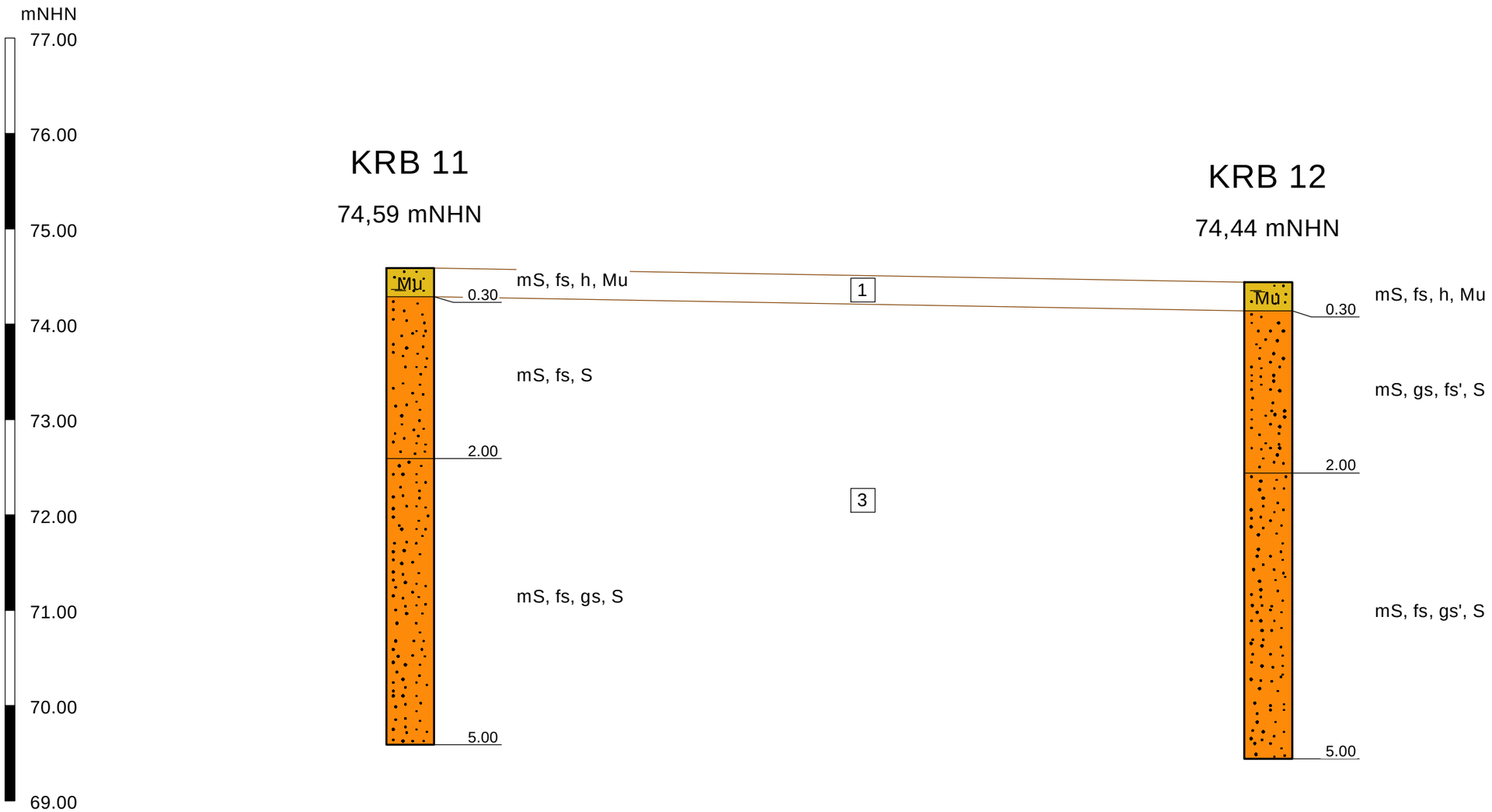
Gemeinde Meine

Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Baugrundschnitt D - D'

Auftr.Nr.:	474.23
Datum:	11.01.24
M. d. H.:	1:50
Gez.:	MK
Bearb.:	SB
Anl.Nr.:	2.4

bsp ingenieure
Geotechnik Umweltschutz GmbH
+49 531 698813-20
Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig



Legende

Mu	Mutterboden		Schluff
A	Auffüllung		Sand

1 Oberboden
2 Auffüllung
3 Sand

Gemeinde Meine

Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Auftr.Nr.:	474.23
Datum:	11.01.24
M. d. H.:	1:50
Gez.:	MK
Bearb.:	SB
Anl.Nr.:	2.5

bsp ingenieure
Geotechnik Umweltschutz GmbH
+49 531 698813-20
Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig

Baugrundschnitt E - E'

Gemeinde Meine	**Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine**	Auftr.Nr.: 474.23 Datum: 21.11.23 M 1:
bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz GmbH Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig +49 531 698813-20	**Schichtenverzeichnisse**	Gez.: MK Bearb.: SB Anl.Nr.: 3

bsp ingenieure
Geotechnik Umweltschutz GmbH +49 531 698813-20 Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: 474.23

Anlage: 3.1

Vorhaben: Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Bohrung KRB 1 / Blatt: 1 Höhe: 76,47 mNHN

Datum: 01.11.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mittelsand, feinsandig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) O				
1.50	a) Mittelsand, feinsandig				schwach feucht	P	2	1.50
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i) O				
5.00	a) Sand, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig				schwach feucht	P P P	3 4 5	3.00 4.00 5.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i) O				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

bsp ingenieure
Geotechnik Umweltschutz GmbH +49 531 698813-20 Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: 474.23

Anlage: 3.2

Vorhaben: Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Bohrung KRB 2 / Blatt: 1 Höhe: 76,72 mNHN

Datum: 01.11.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) ++				
1.30	a) Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach humos				schwach feucht	P	2	1.30
	b)							
	c)	d) mittel	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) [UL]	i) ++				
2.20	a) Sand, stark schluffig, schwach humos				schwach feucht	P	3	2.20
	b)							
	c)	d) mittel	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) [SU*]	i) O				
5.00	a) Mittelsand, grobsandig				schwach feucht	P P	4 5	3.50 5.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i) O				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

bsp ingenieure
Geotechnik Umweltschutz GmbH +49 531 698813-20 Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: 474.23

Anlage: 3.3

Vorhaben: Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Bohrung KRB 3 / Blatt: 1 Höhe: 76,03 mNHN

Datum: 01.11.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.40	a) Mittelsand, feinsandig, humos				schwach feucht	P	1	0.40
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) O				
4.00	a) Mittelsand, feinsandig				schwach feucht	P P	2 3	2.00 4.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i) O				
5.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig				schwach feucht	P	4	5.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SU	i) O				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

bsp ingenieure
Geotechnik Umweltschutz GmbH +49 531 698813-20 Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: 474.23

Anlage: 3.4

Vorhaben: Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Bohrung KRB 4 / Blatt: 1 Höhe: 75,59 mNHN

Datum: 01.11.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mittelsand, feinsandig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) O				
1.70	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, schwach grobsandig				schwach feucht	P	2	1.70
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SU	i) O				
5.00	a) Mittelsand, stark feinsandig				schwach feucht	P P	3 4	3.50 5.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) grau					
	f) Sand	g)	h) SE	i) O				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: 474.23

Anlage: 3.5

Vorhaben: Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Bohrung KRB 5 / Blatt: 1 Höhe: 75,76 mNHN

Datum: 01.11.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mittelsand, feinsandig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) O				
3.00	a) Mittelsand, feinsandig				schwach feucht	P P	2 3	1.50 3.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i) O				
5.00	a) Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig				schwach feucht	P P	4 5	4.00 5.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i) O				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: 474.23

Anlage: 3.6

Vorhaben: Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Bohrung KRB 6 / Blatt: 1 Höhe: 75,24 mNHN

Datum: 01.11.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mittelsand, feinsandig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) O				
4.00	a) Mittelsand, feinsandig				schwach feucht	P P	2 3	2.00 4.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i) O				
5.00	a) Grobsand, mittelsandig, kiesig				schwach feucht	P	4	5.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SU	i) O				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: 474.23

Anlage: 3.7

Vorhaben: Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Bohrung KRB 7 / Blatt: 1 Höhe: 74,98 mNHN

Datum: 01.11.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.40	a) Mittelsand, feinsandig, humos				schwach feucht	P	1	0.40
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) O				
1.80	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig				schwach feucht	P	2	1.80
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun, grau					
	f) Sand	g)	h) SE	i) O				
4.50	a) Mittelsand, stark feinsandig				schwach feucht	P P	3 4	3.00 4.50
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i) O				
5.00	a) Grobsand, stark kiesig, mittelsandig				schwach feucht	P	5	5.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) grau, hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SW	i) O				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: 474.23

Anlage: 3.8

Vorhaben: Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Bohrung KRB 8 / Blatt: 1 Höhe: 75,81 mNHN

Datum: 01.11.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mittelsand, feinsandig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) O				
1.00	a) Sand, schluffig, schwach tonig, schwach mittelkiesig				schwach feucht	P	2	1.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SU*	i) O				
5.00	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig				schwach feucht	P P P	3 4 5	2.50 4.00 5.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun, grau					
	f) Sand	g)	h) SE	i) O				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: 474.23

Anlage: 3.9

Vorhaben: Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Bohrung KRB 9 / Blatt: 1 Höhe: 75,01 mNHN

Datum: 01.11.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mittelsand, feinsandig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) O				
5.00	a) Mittelsand, feinsandig				schwach feucht	P P P	2 3 4	2.00 3.50 5.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i) O				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: 474.23

Anlage: 3.10

Vorhaben: Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Bohrung KRB 10 / Blatt: 1 Höhe: 74,41 mNHN

Datum: 01.11.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mittelsand, feinsandig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) O				
2.00	a) Mittelsand, feinsandig				schwach feucht	P	2	2.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i) O				
5.00	a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig				schwach feucht	P P	3 4	3.50 5.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun, grau					
	f) Sand	g)	h) SE	i) O				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: 474.23

Anlage: 3.11

Vorhaben: Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Bohrung KRB 11 / Blatt: 1 Höhe: 74,59 mNHN

Datum: 01.11.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mittelsand, feinsandig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) O				
2.00	a) Mittelsand, feinsandig				schwach feucht	P	2	2.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i) O				
5.00	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig				schwach feucht	P P	3 4	3.50 5.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) grau					
	f) Sand	g)	h) SE	i) O				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

bsp ingenieure
Geotechnik Umweltschutz GmbH +49 531 698813-20 Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: 474.23

Anlage: 3.12

Vorhaben: Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Bohrung KRB 12 / Blatt: 1 Höhe: 74,44 mNHN

Datum: 01.11.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mittelsand, feinsandig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) O				
2.00	a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig				schwach feucht	P	2	2.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i) O				
5.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig				schwach feucht	P P	3 4	3,50 5,00
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun, grau					
	f) Sand	g)	h) SE	i) O				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Gemeinde Meine	**Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine**	Auftr.Nr.: 474.23 Datum: 21.11.23 M 1:
bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz GmbH Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig +49 531 698813-20	**Bodenmechanische Laborversuche**	Gez.: MK Bearb.: SB Anl.Nr.: 4

Bestimmung des Wassergehalts
nach DIN EN ISO 17892-1

Projekt:	**Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine**		
Entnahmedatum:	**01.11.2023**	Prüfungsdatum:	**08.-12.12.2023**

Probenbezeichnung:		KRB 1 P 3	KRB 4 P 2	KRB 8 P 2
Entnahmetiefe	[m]	1,5 - 3,0	0,3 - 1,7	0,3 - 1,0
Feuchte Probe + Behälter	[g]	654,33	374,74	545,54
Trockene Probe + Behälter	[g]	633,14	355,67	478,99
Behälter m_B	[g]	90,51	94,33	94,78
Wasser m_w	[g]	21,19	19,07	66,55
Trockene Probe m_d	[g]	542,63	261,34	384,21
Wassergehalt *w*	[-]	0,039	0,073	0,173
Wassergehalt *w*	**[%]**	**3,9**	**7,3**	**17,3**

Probenbezeichnung:		KRB 10 P 3	KRB 12 P 3
Entnahmetiefe	[m]	2,0 - 3,5	2,0 - 3,5
Feuchte Probe + Behälter	[g]	350,51	423,64
Trockene Probe + Behälter	[g]	343,95	411,78
Behälter m_B	[g]	94,87	90,41
Wasser m_w	[g]	6,56	11,86
Trockene Probe m_d	[g]	249,08	321,37
Wassergehalt *w*	[-]	0,026	0,037
Wassergehalt *w*	**[%]**	**2,6**	**3,7**

bsp ingenieure
Geotechnik Umweltschutz
GmbH Sudetenstr. 1e
+49 531 698813-20 38114 Braunschweig

Gemeinde Meine	**Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine**	Auftr.Nr.: 474.23 Datum: 21.11.23 M 1:
bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz GmbH Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig +49 531 698813-20	**Körnungslinien**	Gez.: MK Bearb.: SB Anl.Nr.: 4.2

bsp ingenieure
Geotechnik
Umweltschutz
GmbH
Sudetenstr. 1e
+49 531 - 69 88 13 20
38114 Braunschweig

Körnungslinie

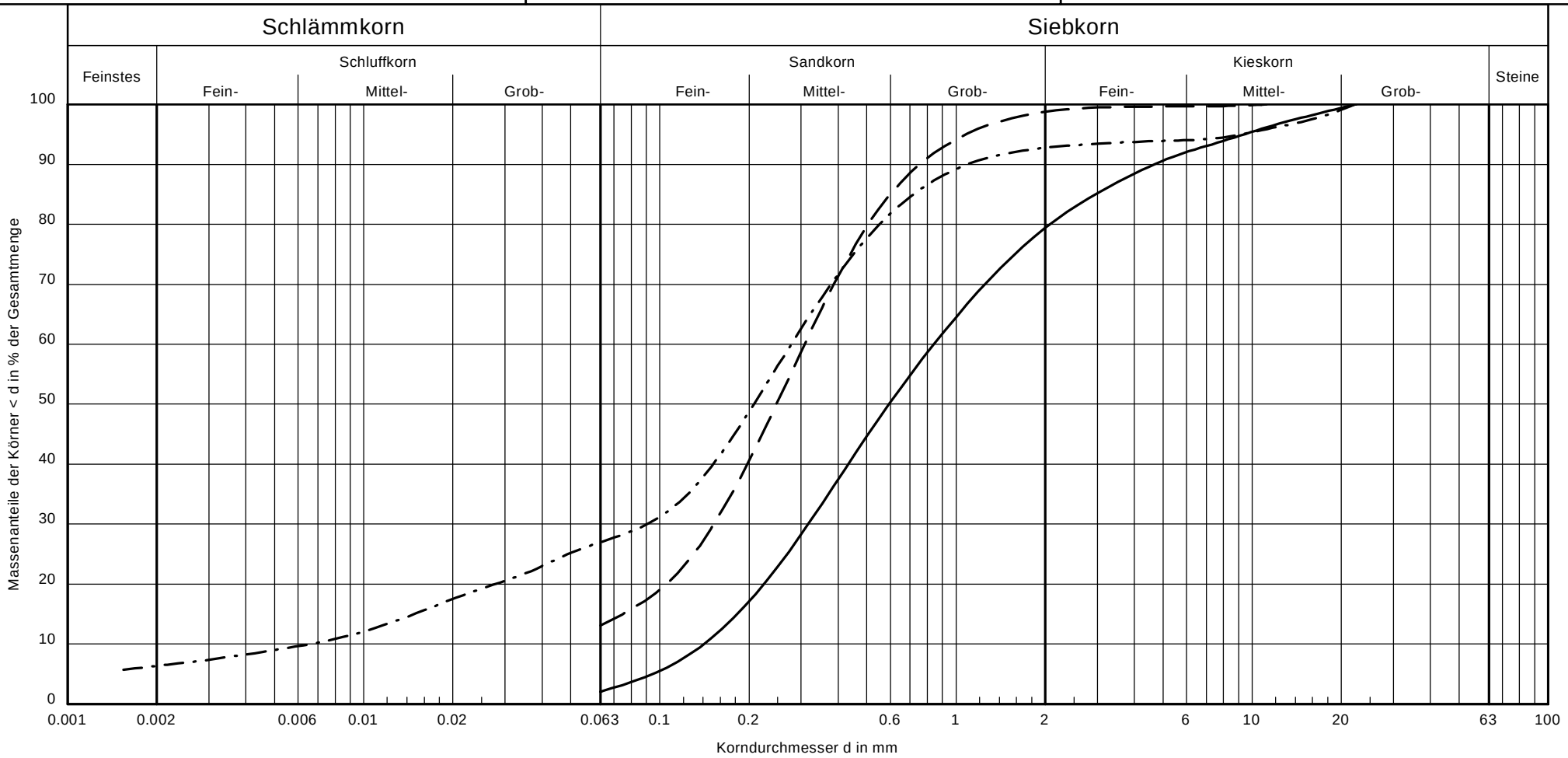
nach DIN EN ISO 17892-4

Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Projekt -Nr.: 474.23

Entnahmedatum: 01.11.2023

Prüfungsdatum: 08.-12.12.2023



Kurve Nr.:	———	— — —	—·—·—
Bezeichnung:	KRB 1 P 3	KRB 4 P 2	KRB 8 P 2
Tiefe [m]:	1,5 - 3,0	0,3 - 1,7	0,3 - 1,0
Bodenart:	S, fg', mg'	mS, fs, u', gs'	S, u, t', mg'
Bodengruppe:	SE	SU	SU*
Cu/Cc:	6.0/0.8	-/-	42.0/4.5
T/U/S/G [%]:	- /2.1/77.3/20.6	- /13.1/85.6/1.2	6.4/20.6/65.8/7.2
k-Wert:	1.6 E-4 (n. Beyer)	n.b.	3.6 E-6 (n. Seiler)
Arbeitsweise:	Trockensiebung	Nasssiebung	Kombinierte Sieb.- Schlämm.

Bemerkungen:

n.b.: nicht bestimmbar (außerhalb der Gültigkeitsregeln)

Bearbeiter: MA

Anlage: 4.2.1

bsp ingenieure
Geotechnik
Umweltschutz
GmbH
Sudetenstr. 1e
+49 531 - 69 88 13 20
38114 Braunschweig

Körnungslinie

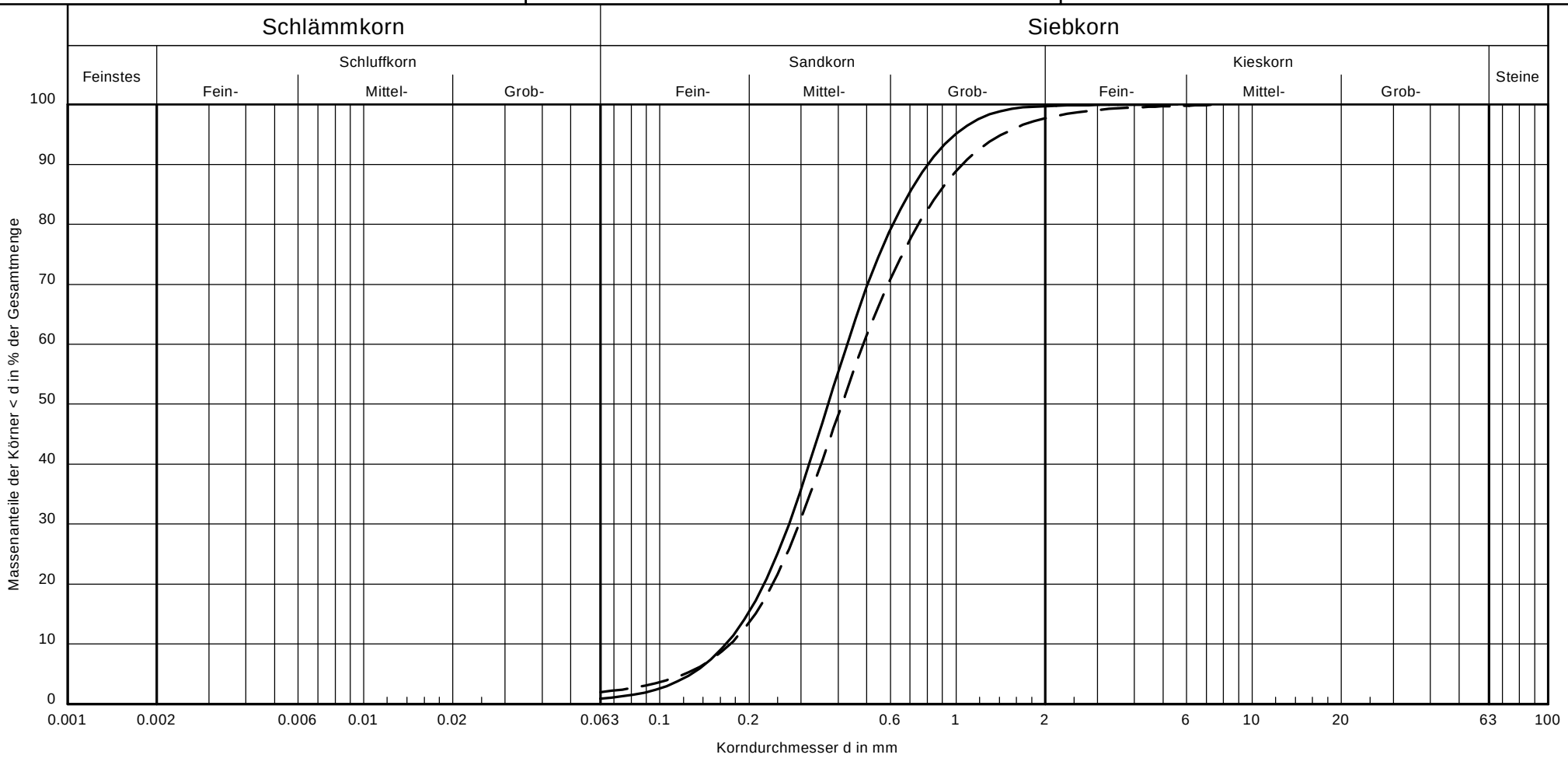
nach DIN EN ISO 17892-4

Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Projekt -Nr.: 474.23

Entnahmedatum: 01.11.2023

Prüfungsdatum: 08.-12.12.2023



Kurve Nr.:	———	— — —
Bezeichnung:	KRB 10 P 3	KRB 12 P 3
Tiefe [m]:	2,0 - 3,5	2,0 - 3,5
Bodenart:	mS, gs, fs'	mS, gs, fs'
Bodengruppe:	SE	SE
Cu/Cc:	2.6/1.0	2.8/1.0
T/U/S/G [%]:	- /0.9/98.8/0.3	- /2.0/95.7/2.3
k-Wert:	2.6 E-4 (n. Beyer)	3.0 E-4 (n. Beyer)
Arbeitsweise:	Trockensiebung	Trockensiebung

Bemerkungen:

** Berechnung außerhalb der Gültigkeitsregeln.

kf-Wert dient hier nur zur orientierenden Einstufung der Durchlässigkeit.

Bearbeiter: MA

Anlage: 4.2.2

Gemeinde Meine	**Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine**	Auftr.Nr.: 474.23 Datum: 21.11.23 M 1:
bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz GmbH Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig +49 531 698813-20	**Chemische Analytik**	Gez.: MK Bearb.: SB Anl.Nr.: 5

Probenart / Lage / Schichten			Chemische Analytik / Abfalltechnische Klassifikation			
Bezeichnung / Material	**Aufschluss**	**Probe[1]**	**Analytik**	**Verwer-tungs-klasse[2]**	**EBV / DepV[3]**	**AVV-Abfall-schlüssel[4]**
MP 1 - Oberboden	KRB 1 - 12	P 1	BBodSchV (2021), Vorsorgewerte	-	Vorsorge-werte eingehalten	-
MP 2 - org. Auffüllung	KRB 2	P 2 + 3	EBV, Bodenmaterial, Anlage 1, Tabelle 3	-	BM-0	17 05 04
MP 3 - Sand	KRB 1	P 2 + 3	EBV, Bodenmaterial, Anlage 1, Tabelle 3	-	BM-0	17 05 04
	KRB 2	P 4				
	KRB 3	P 2 + 3				
	KRB 4	P 2 + 3				
	KRB 5	P 2 + 3				
	KRB 6	P 2 + 3				
	KRB 7	P 2 + 3				
	KRB 8	P 2 - 4				
	KRB 9	P 2 + 3				
	KRB 10	P 2 + 3				
	KRB 11	P 2 + 3				
	KRB 12	P 2 + 3				

[1] Die Einzelproben sind in den Schichtenverzeichnissen dargestellt (s. Anlage)
[2] gem. RuVA-StB 01-2005
[3] Einstufung gemäß Ersatzbaustoffverordnung (EBV 07/2021) bzw. nach Deponieverordnung (DepV 04/2009)
[4] Abfallverzeichnisverordnung (AVV)
[5] Vorläufige Einstufung aufgrund des TOC-Gehaltes

Gemeinde Meine	**Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine**	Auftr.Nr.:	474.23
		Datum:	10.01.24
		M:	-
bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz GmbH Sudetenstr. 1e +49 531 698813-20 38114 Braunschweig	**Probenliste / Abfalltechnische Klassifikation**	Gez.:	SB
		Bearb.:	SB
		Anl.-Nr.:	5.1

Gemeinde Meine	**Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine**	Auftr.Nr.: 474.23 Datum: 21.11.23 M 1:
bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz GmbH Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig +49 531 698813-20	**Tabellarische Auswertungen**	Gez.: MK Bearb.: SB Anl.Nr.: 5.2

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)					MP 1
Vorsorgewerte		**Überschreitung**			Ober-boden
Hauptbodenarten[2]		Sand	Lehm/Schluff	Ton	Sand
Feststoffwerte	**Einheit**				
TOC	M%				0,82
Arsen	mg/kg TM	10	20	20	< 3,0
Blei[3]	mg/kg TM	40	70	100	13
Cadmium[4]	mg/kg TM	0,4	1	1,5	0,16
$Chrom_{gesamt}$	mg/kg TM	30	60	100	< 10
Kupfer	mg/kg TM	20	40	60	< 5,0
Nickel[4]	mg/kg TM	15	50	70	< 5,0
Quecksilber	mg/kg TM	0,2	0,3	0,3	< 0,05
Thallium	mg/kg TM	0,5	1	1	< 0,15
Zink[4]	mg/kg TM	60	150	200	17
		TOC ≤ 4%		TOC > 4% bis 9%	
PCB_6 und PCB-118	mg/kg TM	0,05		0,1	0,0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,3		0,5	< 0,060
PAK_{16}	mg/kg TM	3		5	0,0

-- = nicht bestimmt n.n. = nicht nachweisbar

[1] Die Vorsorgewerte finden für Böden und Materialien mit einem Gehalt an organischem Kohlenstoff (TOC-Gehalt) von mehr als 9 M% keine Anwendung. Für diese Böden müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall in Anlehnung an regional vergleichbarer Bodenverhältnisse abgeleitet werden.
[2] Hauptbodenarten gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Aufl., Hannover 2009 (KA 5)
[3] Bei Blei gelten bei einem pH-Wert von < 5,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand
[4] Bei Cadmium, Nickel und Zink gelten bei einem pH-Wert von < 6,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand

Gemeinde Meine

Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Auftr.Nr.:	474.23
Datum:	10.01.24
M:	-
Gez.:	SB
Bearb.:	SB
Anl.-Nr.:	5.2.1

bsp ingenieure
Geotechnik Umweltschutz
GmbH Sudetenstr. 1e +49 531 698813-20 38114 Braunschweig

Vorsorgewerte nach BBodSchV

Ersatzbaustoffverordnung Anlage 1, Tabelle 3			**Materialwerte für Bodenmaterial[1] und Baggergut**									**MP 2**	**MP 3**
Materialklasse			BM-0 BG-0	BM-0 BG-0	BM-0 BG-0	BM-0* BG-0*[3]	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	>BM-F3 >BG-F3	organische Auffüllung	Sand
Hauptbodenart[2]			Sand	Lehm/Schluff	Ton	-	-				-	Lehm	Sand
Mineralische Fremdbestandteile		Vol.-%	bis 10				bis 50				bis 50	bis 10	bis 10
Feststoff	TOC	M%	1[7]	1[7]	1[7]	1[7]	5	5	5	5	--	0,69	< 0,10
	Arsen	mg/kg	10	20	20	20	40	40	40	150	-	3,6	< 3,0
	Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	140	140	700	-	15	< 10
	Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1[6]	2	2	2	10	-	0,15	< 0,10
	Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	120	120	120	600	-	13	< 10
	Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	80	80	320	-	5,8	< 5,0
	Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	100	100	350	-	5,9	< 5,0
	Thallium	mg/kg	0,5	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7	-	< 0,15	< 0,15
	Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	-	< 0,05	< 0,05
	Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	300	300	1.200	-	31	< 10
	Kohlenwasserstoffe(C10-22)[8]	mg/kg	-	-	-	300	300	300	300	1.000	-	--	--
	Kohlenwasserstoffe(C10-40)	mg/kg	-	-	-	600	600	600	600	2.000	-	--	--
	Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	-	-	-	-	-	-	n.n.	n.n.
	PAK_{16}[10]	mg/kg	3	3	3	6	6	6	9	30	-	0,12	0,0
	PCB_6 und PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	-	-	-	-	-	0,0027	0,0
	EOX[11]	mg/kg	1	1	1	1	-	-	-	-	-	< 1,0	< 1,0
Eluat	pH-Wert[4]	-	-	-	-	-	6,5–9,5	6,5–9,5	6,5–9,5	5,5-12,0	-	--	--
	Elektrische Leitfähigkeit[4]	µS/cm	-	-	-	350	350	500	500	2.000	-	--	--
	Sulfat	mg/l	250[5]	250[5]	250[5]	250[5]	250[5]	450	450	1.000	-	42	< 5,0
	Arsen	µg/l	-	-	-	8 (13)	12	20	85	100	-	--	--
	Blei	µg/l	-	-	-	23 (43)	35	90	250	470	-	--	--
	Cadmium	µg/l	-	-	-	2 (4)	3,0	3,0	10	15	-	--	--
	Chrom, gesamt	µg/l	-	-	-	10 (19)	15	150	290	530	-	--	--
	Kupfer	µg/l	-	-	-	20 (41)	30	110	170	320	-	--	--
	Nickel	µg/l	-	-	-	20 (31)	30	30	150	280	-	--	--
	Quecksilber[12]	µg/l	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	--	--
	Thallium[12]	µg/l	-	-	-	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)	-	--	--
	Zink	µg/l	-	-	-	100 (210)	150	160	840	1.600	-	--	--
	PCB_6 und PCB-118	µg/l	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	--	--
	PAK_{15}[9]	µg/l	-	-	-	0,2	0,3	1,5	3,8	20	-	--	--
	Methyl- u. Naphthalin, gesamt	µg/l	-	-	-	2	-	-	-	-	-	--	--
Einstufung nach Ersatzbaustoffverordnung (auf Grundlage der vorliegenden Analytik)												**BM-0**	**BM-0**

-- = nicht bestimmt n.n. = nicht nachweisbar

[1] Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

[2] Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

[3] Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK_{15} und Napthalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK_{16} nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von ≥ 0,5%.

[4] Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

[5] Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.

[6] Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

[7] Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

[8] Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C_{10} bis C_{40} mittels Gaschromatographie“, Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

[9] PAK_{15}: PAK_{16} ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.

[10] PAK_{16}: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA)

[11] Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

[12] Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/ BG-F1, BM-F2/BG-F2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.

Gemeinde Meine

Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine

Auswertung Boden nach ErsatzbaustoffV

Auftr.Nr.:	474.23
Datum:	10.01.24
M:	-
Gez.:	SB
Bearb.:	SB
Anl.-Nr.:	5.2.2

bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz GmbH Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig +49 531 698813-20

Gemeinde Meine	**Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine**	Auftr.Nr.: 474.23 Datum: 21.11.23 M 1:
bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz GmbH Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig +49 531 698813-20	**Analysenberichte**	Gez.: MK Bearb.: SB Anl.Nr.: 5.3

BIOLAB
UMWELTANALYSEN GMBH

Bienroder Weg 53
D-38108 Braunschweig
Telefon 05 31-31 30 00
Telefax 05 31-31 30 40
E-Mail info@biolab.de

Deutsche Bank Braunschweig
IBAN: DE85 2707 0030 0100 0900 00
BIC: DEUTDE2H270

GeschäftsführerIn:
Dana Goldhammer, Max Rückriem

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Biolab Umweltanalysen GmbH Bienroder Weg 53 38108 Braunschweig

bsp Ingenieure GmbH
Herr Sascha Bertram
Sudetenstraße 1e
38114 Braunschweig

Braunschweig, 13.12.2023

Analysenbericht B2313006

Auftrag	:	**A2311929**
Ihr Projekt	:	474.23 / Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine
Probenahme	:	Auftraggeber
Analysenabschluss	:	13.12.2023
Verwerfdatum	:	07.02.2024

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analysenergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 07.12.2023 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Ellen Mueller von der Haegen (Auftragsmanagerin)

Niedersachsen
Bestellte Stelle §19 TrinkwV 2001

NLWKN
Staatliche Anerkennung als Untersuchungsstelle der wasser- und abfallrechtlichen Überwachung In Niedersachsen (§ 61a NWG, § 44 NabfG)

ilac-MRA

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14158-01-00

D-PL-14158-01-00
Nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

BIOLAB UMWELTANALYSEN GMBH

Untersuchte Proben

Labornummer	Eingangsdatum	Matrix	Probenbezeichnung	
P2340429	07.12.2023	Boden	MP 1 Oberboden	Feinfraktion

Untersuchungsergebnisse

		P2340429
		MP 1 Oberboden
Masse Feinfraktion < 2 mm	g	3.962,92
Masse Grobfraktion > 2 mm	g	734,53
Trockenrückstand	Gew.%	89,2
pH-Wert (CaCl2)		6,4
Messtemperatur	°C	20,8
TOC (400°C)	Gew.% TS	0,82
Schwermetalle		
Arsen	mg/kg TS	< 3,0
Blei	mg/kg TS	13
Cadmium	mg/kg TS	0,16
Chrom	mg/kg TS	< 10
Kupfer	mg/kg TS	< 5,0
Nickel	mg/kg TS	< 5,0
Zink	mg/kg TS	17
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05
Thallium	mg/kg TS	< 0,15
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) gemäß BBodSchV		
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,060
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,060
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,060
Fluoren	mg/kg TS	< 0,060
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,060
Anthracen	mg/kg TS	< 0,060
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,060
Pyren	mg/kg TS	< 0,060
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,060
Chrysen	mg/kg TS	< 0,060
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,060
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,060
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,060
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,060
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg TS	< 0,060
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	< 0,060
Summe PAK (16 nach EPA) gemäß BBodSchV	mg/kg TS	0,0
Polychlorierte Biphenyle (PCB) gemäß BBodSchV		
PCB28	mg/kg TS	< 0,0010
PCB52	mg/kg TS	< 0,0010
PCB101	mg/kg TS	< 0,0010
PCB138	mg/kg TS	< 0,0010
PCB153	mg/kg TS	< 0,0010
PCB180	mg/kg TS	< 0,0010
Summe PCB (6 nach DIN)	mg/kg TS	0,0
PCB118	mg/kg TS	< 0,0010
Summe PCB (7)	mg/kg TS	0,0

n.n. = nicht nachgewiesen

Untersuchungsmethoden

Vorbereitungsanalysen

Parameter	Methodennorm		Einheit	Mess-unsicherheit
KW-Aufschluss	DIN EN 13657 2003-01	Q		

Laboranalysen

Parameter	Methodennorm		Einheit	Mess-unsicherheit
Sieben 2 mm	DIN 19747 2009-07	Q		
Trockenrückstand	DIN EN 14346 2007-03	Q	Gew.%	1 %
pH-Wert (CaCl2)	DIN ISO 10390 2005-12	Q		
TOC (400°C)	DIN 19539 2016-12	Q	Gew.% TS	17 %
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS	15 %
Blei	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS	15 %
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS	15 %
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS	17 %
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS	12 %
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS	13 %
Zink	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS	10 %
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 2012-08	Q	mg/kg TS	16 %
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS	15 %
PAK in Feststoff	DIN ISO 18287 2006-05	Q	mg/kg TS	29 %
PCB in Feststoff	DIN ISO 10382 2003-05 / DIN EN 15308 2016-12	Q	mg/kg TS	36 %

BIOLAB
UMWELTANALYSEN GMBH

Bienroder Weg 53
D-38108 Braunschweig
Telefon 05 31-31 30 00
Telefax 05 31-31 30 40
E-Mail info@biolab.de

Deutsche Bank Braunschweig
IBAN: DE85 2707 0030 0100 0900 00
BIC: DEUTDE2H270

GeschäftsführerIn:
Dana Goldhammer, Max Rückriem

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Biolab Umweltanalysen GmbH Bienroder Weg 53 38108 Braunschweig

bsp Ingenieure GmbH
Herr Sascha Bertram
Sudetenstraße 1e
38114 Braunschweig

Braunschweig, 15.12.2023

Analysenbericht B2313084

Auftrag	:	**A2311930**
Ihr Projekt	:	474.23 / Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine
Probenahme	:	Auftraggeber
Analysenabschluss	:	15.12.2023
Verwerfdatum	:	07.02.2024

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analysenergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 07.12.2023 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Ellen Mueller von der Haegen (Auftragsmanagerin)

Niedersachsen
Bestellte Stelle §19 TrinkwV 2001

NLWKN
Staatliche Anerkennung als Untersuchungsstelle der wasser- und abfallrechtlichen Überwachung In Niedersachsen (§ 61a NWG, § 44 NabfG)

ilac-MRA

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14158-01-00

D-PL-14158-01-00
Nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

BIOLAB UMWELTANALYSEN GMBH

Untersuchte Proben

Labornummer	Eingangsdatum	Matrix	Probenbezeichnung	
P2340430	07.12.2023	Boden	MP 2	organische Auffüllung
P2340431	07.12.2023	Boden	MP 3	Sand

Untersuchungsergebnisse

		P2340430	P2340431
		MP 2	MP 3
Masse Feinfraktion < 2 mm	g	466,63	904,19
Masse Grobfraktion > 2 mm	g	132,6	43,01
Trockenrückstand	Gew.%	88,6	95,7
TOC (400°C)	Gew.% TS	0,69	< 0,10
Schwermetalle			
Arsen	mg/kg TS	3,6	< 3,0
Blei	mg/kg TS	15	< 10
Cadmium	mg/kg TS	0,15	< 0,10
Chrom	mg/kg TS	13	< 10
Kupfer	mg/kg TS	5,8	< 5,0
Nickel	mg/kg TS	5,9	< 5,0
Zink	mg/kg TS	31	< 10
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Thallium	mg/kg TS	< 0,15	< 0,15
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)			
Naphthalin	mg/kg TS	n.n.	n.n.
Acenaphthylen	mg/kg TS	n.n.	n.n.
Acenaphthen	mg/kg TS	n.n.	n.n.
Fluoren	mg/kg TS	n.n.	n.n.
Phenanthren	mg/kg TS	n.n.	n.n.
Anthracen	mg/kg TS	n.n.	n.n.
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,060	n.n.
Pyren	mg/kg TS	< 0,060	n.n.
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,060	n.n.
Chrysen	mg/kg TS	< 0,060	n.n.
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	n.n.	n.n.
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	n.n.	n.n.
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	n.n.	n.n.
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	n.n.	n.n.
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg TS	n.n.	n.n.
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	n.n.	n.n.
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	0,12	0,0
EOX (Ultraschall-Extraktion)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			
PCB28	mg/kg TS	n.n.	n.n.
PCB52	mg/kg TS	n.n.	n.n.
PCB101	mg/kg TS	< 0,0010	n.n.
PCB138	mg/kg TS	< 0,0010	n.n.
PCB153	mg/kg TS	0,0012	n.n.
PCB180	mg/kg TS	< 0,0010	n.n.
Summe PCB (6 nach DIN)	mg/kg TS	0,0027	0,0
PCB118	mg/kg TS	n.n.	n.n.
Summe PCB (7)	mg/kg TS	0,0027	0,0

Untersuchte Proben

Labornummer	Eingangsdatum	Matrix	Probenbezeichnung	
P2340430	07.12.2023	Boden	MP 2	organische Auffüllung
P2340431	07.12.2023	Boden	MP 3	Sand

Untersuchungsergebnisse

		P2340430	P2340431
		MP 2	MP 3
Elution 2:1			
Eluat (2:1)		erstellt	erstellt
Sulfat im 2:1-Eluat	mg/l	42	< 5,0

n.n. = nicht nachgewiesen

Untersuchungsmethoden

Vorbereitungsanalysen

Parameter	Methodennorm	
KW-Aufschluss	DIN EN 13657 2003-01	Q
Eluat (2:1)	DIN 19529 2015-12	Q

Laboranalysen

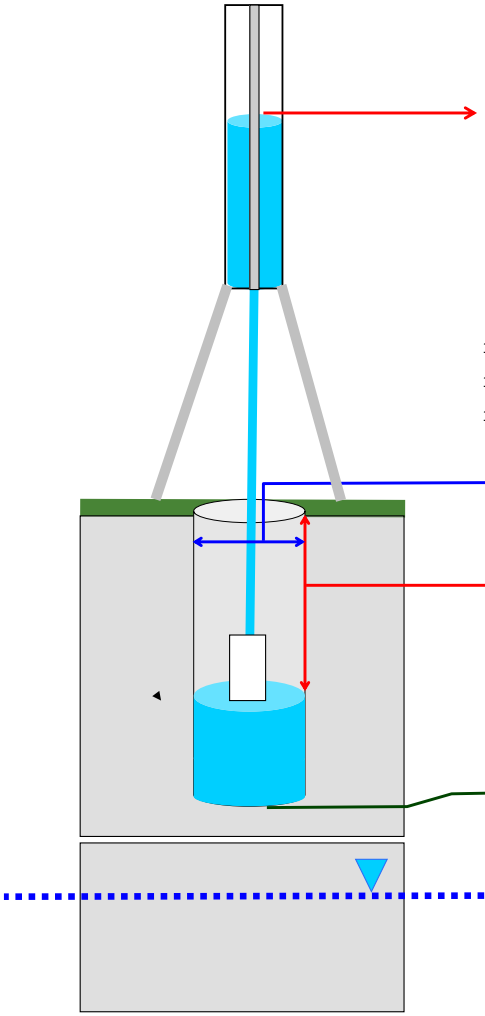
Parameter	Methodennorm	
Sieben 2 mm	DIN 19747 2009-07	Q
Trockenrückstand	DIN EN 14346 Verfahren A 2007-03	Q
TOC (400°C)	DIN 19539 2016-12	Q
Schwermetalle (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn) im Feststoff	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 2012-08	Q
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
PAK in Feststoff	DIN ISO 18287 2006-05	Q
EOX (Ultraschall-Extraktion)	DIN 38414 S17 2017-01 (Abw.: Ultraschall-Extrakt)	Q
PCB in Feststoff	DIN ISO 10382 2003-05 / DIN EN 15308 2016-12	Q
Sulfat im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q

Gemeinde Meine	**Bebauungsplan Moorkamp, Wedelheine**	Auftr.Nr.: 474.23 Datum: 21.11.23 M 1:
bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz GmbH Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig +49 531 698813-20	**Versickerungsversuche**	Gez.: MK Bearb.: SB Anl.Nr.: 6

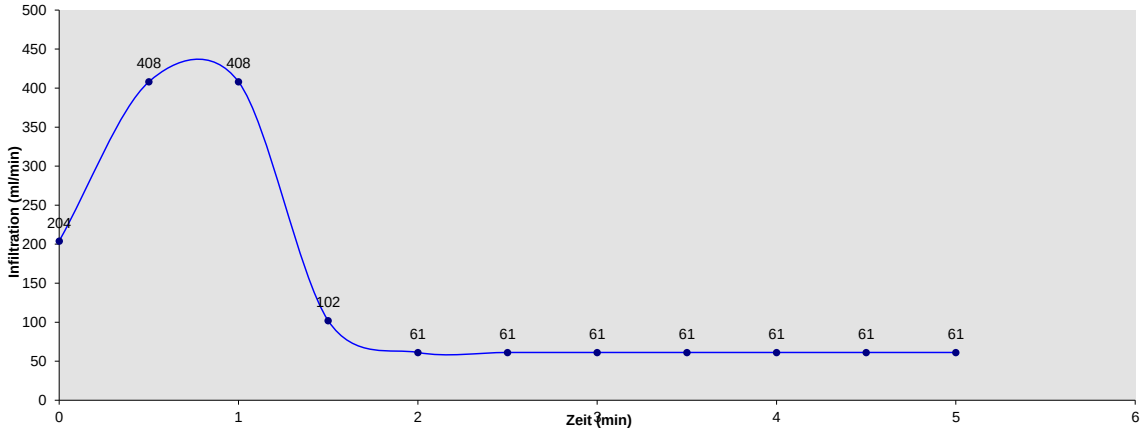
Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 474.23 B-Plan Moorkamp **Test:** VV KRB 4 **Datum:** 03.11.2023 **Bearbeiter:** T. Kraffczyk



	mm	min	Q/min
1	590	0	0
2	610	0,5	408
3	610	1,0	408
4	615	1,5	102
5	618	2,0	61
6	621	2,5	61
7	624	3,0	61
8	627	3,5	61
9	630	4,0	61
10	633	4,5	61
11	636	5,0	61
12			---



6	cm	Durchmesser Bohrloch
40	cm	Tiefe Bohrloch bis Wasserstand (h_o) Wasserstand im Bohrloch ≥10 cm
11	°C	Wassertemperatur
50	cm	Tiefe Bohrloch (H)
400	cm	Grundwasserstand (GW) / wasserundurchlässige Bodenschicht

Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	1,02	ml/sec	Wasserbehälter Ø mm : 114
	61,2	ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	3	cm	
Wert "ho"	40	cm	
Wert "h" = H-ho	10	cm	
Wert "S" = GW-H	350	cm	
Viskosität "V"	1,3		Wasserviskosität im Bohrloch / Wasserviskosität bei 20°C (=1,0)

wenn $S \geq 2h$ dann $k = Q\,V * \frac{\ln\left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1}\right] - 1}{2\pi * h^2}$ [m/s] WAHR 1,88E-5

wenn $S < 2h$ dann $k = Q\,V * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r}\right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$ [m/s] FALSCH 2,03E-6

$k_{f(20)}$-Wert: 1,9 * 10 -5 m/s = 1,63 m/Tag

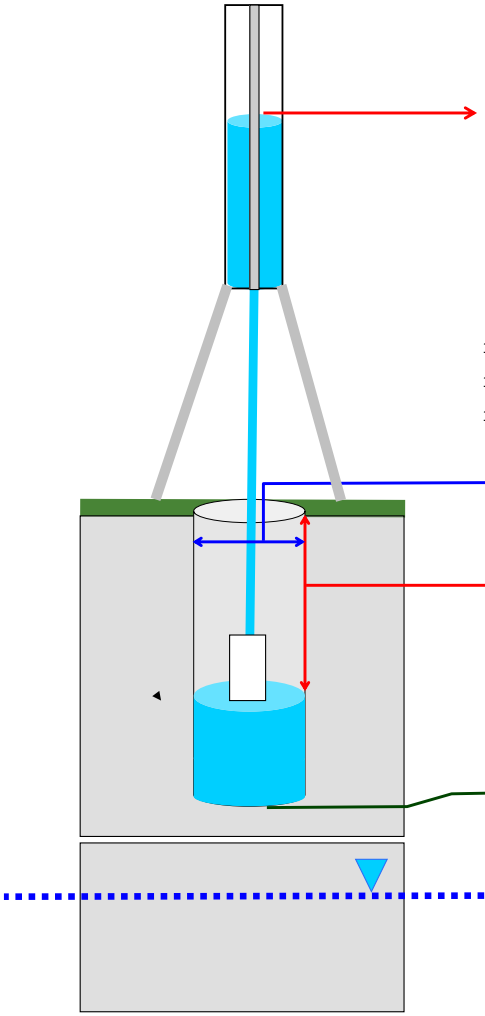
© Geotechnisches Büro Wiltschut 2010
www.wiltschut.de
Gerät Nr.

Klute, A.: Methods of soil analysis, Part 1, Physical and mineralogical methods. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin. 1986

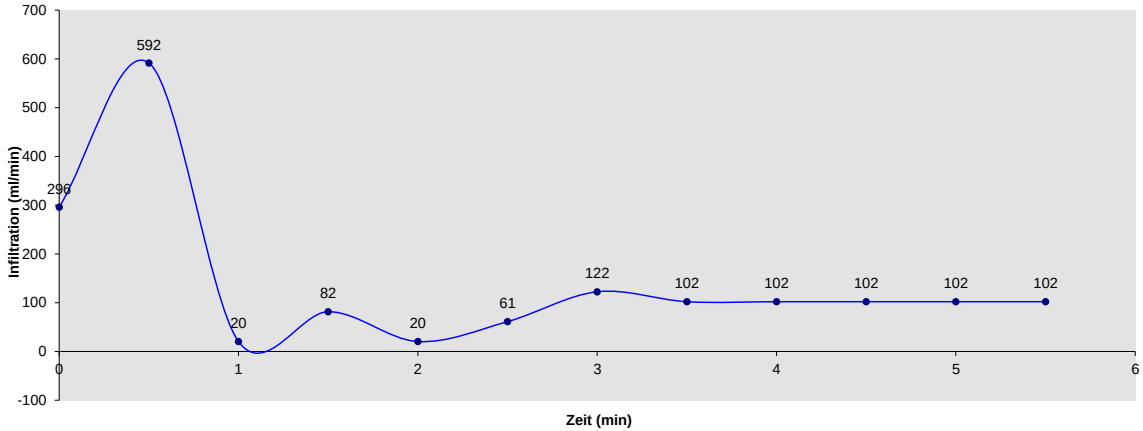
Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 474.23 B-Plan Moorkamp **Test:** VV KRB 8 **Datum:** 03.11.2023 **Bearbeiter:** T. Kraffczyk



	mm	min	Q/min
1	599	0	0
2	628	0,5	592
3	629	1,0	20
4	633	1,5	82
5	634	2,0	20
6	637	2,5	61
7	643	3,0	122
8	648	3,5	102
9	653	4,0	102
10	658	4,5	102
11	663	5,0	102
12	668	5,5	102



6	cm	Durchmesser Bohrloch	
40	cm	Tiefe Bohrloch bis Wasserstand (h_o) Wasserstand im Bohrloch ≥10 cm	
11	°C	Wassertemperatur	
50	cm	Tiefe Bohrloch (H)	
400	cm	Grundwasserstand (GW) / wasserundurchlässige Bodenschicht	

Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	1,70	ml/sec	Wasserbehälter Ø mm : 114
	102,0	ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	3	cm	
Wert "ho"	40	cm	
Wert "h" = H-ho	10	cm	
Wert "S" = GW-H	350	cm	
Viskosität "V"	1,3		Wasserviskosität im Bohrloch / Wasserviskosität bei 20°C (=1,0)

wenn $S \geq 2h$ dann $k = Q\,V * \frac{\ln\left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1}\right] - 1}{2\pi * h^2}$ [m/s] WAHR 3,14E-5

wenn $S < 2h$ dann $k = Q\,V * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r}\right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$ [m/s] FALSCH 3,38E-6

$k_{f(20)}$-Wert: 3,1 * 10 -5 m/s = 2,71 m/Tag

© Geotechnisches Büro Wiltschut 2010
www.wiltschut.de
Gerät Nr.

Klute, A.: Methods of soil analysis, Part 1, Physical and mineralogical methods. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin. 1986